昭和54年4月1日発行（毎月1回発行）第4巻4号（通巻30号）昭和52年1月11日第三種郵便物認可　昭和52年10月7日国鉄首都特別承認雑誌第3608号

● ホビー・エレクトロニクスの情報誌

1979

VOL.4
NO.4

I/O

アイ・オー

Microcomputer
TV Game
Music Synthesizer
Laser Art

フレッシュマン歓迎特大号

●編集＝日本マイクロコンピュータ連盟

★6800開発用
マイコン・システムの作り方

★チップからホームコンピュータまで
マイコン学入門

★TTYコンパチ
CRTディスプレイの作り方

★ベーシックマスター
L2に感熱プリンタをつける

★TK-80BS
ラインナンバーエディタ

★マイコンを音楽に使う
メモリ・シンセサイザ

★自作派必読
フロッピーディスク・システム

★SC/MP III
N² BASIC

特集●自作派のためのマイコン製作入門

TK-80BS【全リスト公開】**スペース・インベーダー**

キュン
ヨコカラクルナッ!!
ワッセ ワッセ
ワッセ
UFOじゃ!
赤点当然

定価380yen

たしかな技術で世界をむすぶ

NEC

●組み立て、調整ずみの完成システム

TK-80BSをCPUボード、電源、外部記憶用カセットデッキ、及びそのインターフェースボードと一緒に洗練されたデザインのキャビネットに収納。ご購入後すぐに操作することができます。

●拡張性を考慮した余裕ある設計

ゆとりあるキャビネットですから、メモリーボード、インターフェースボード、ユニバーサルボードなどを、Aタイプ:2枚、追加実装できます。また、電源も3つの出力を備え、将来の拡張に備えています。

●プログラム言語は「NEC LEVEL-II BASIC」

プログラムを容易につくることのできる会話型の言語です。従来開発された多くのアプリケーションプログラムが応用できることはもちろん、モニタープログラムを内蔵していますから、機械語によるプログラミングも可能です。

●主な仕様

プログラミング言語	NEC LEVEL-II BASIC
ディスプレイ	CRTモニタ、家庭用テレビいずれも可
画面構成	横32文字×縦16行
文字の種類	英字(大・小)、カナ、ギリシャ文字、簡単な漢字、グラフィック記号
カセットインターフェース	A 1200ボー(リモコンデッキ用)
拡張性	本体に2枚まで追加ボード実装可
その他	モニタプログラム、BASIC言語の機能は、TK-80BSと同等です

●Aタイプには高速カセットデッキを装備

カセットデッキの内蔵によって、プログラムの書き込み、読み出しに必要な頭出し、巻き戻しなどの操作をキーボードからのリモート操作によって行なうことができます。また、読み出し、書き込みの速度は1200ビット/秒と飛躍的にアップしています。

●豊富な周辺機器

CRTモニタやプリンタ、高速カセットなどオプションも豊富に用意されています。このうちプリンタとカセットデッキはTK-80用メモリーボード「TK-M20K」を使用して簡単に接続できます。

●基本構成

マザーボード	4連コネクタ、CPU機能付
メインボード	TK-80BSボード RAM7キロバイト実装済
キーボード	JIS標準配列準拠58キー
カセットデッキ(インターフェースボード付)	Aタイプにのみ実装済
電源	5V8A 12V1A +V(リモコンデッキ用)

日本電気株式会社

電子デバイス販売事業部
マイクロコンピュータ販売部
東京都港区芝5丁目33-7(徳栄ビル)
☎(03)453-5511(大代)〒108

〈詳細は、各地区のBit-INN、通信販売店にお問い合わせください。〉

Bit-INN 東京 ☎(03)255-4575~6
〒101 東京都千代田区外神田1-15-16ラジオ会館7F
●東日本地区通信販売店
日本電子販売株式会社 ☎(03)255-4571㈹
〒101 東京都千代田区外神田1-16-1万世ビル3F

Bit-INN 大阪 ☎(06)647-2747~8
〒542 大阪市南区難波新地6番町10-1
マスザキヤビル4・5F
●西日本地区通信販売店
ミカサ商事株式会社 ☎(06)942-1941㈹
〒540 大阪市東区島町2-5

Bit-INN 名古屋 ☎(052)263-0971
〒460 名古屋市中区大須4-11-5杏林殖産ビル2F
(地下鉄、上前津駅下車、万松寺方面へ)
●中部地区通信販売店
萩原電気株式会社 ☎(052)931-3511
〒461 名古屋市東区東桜2-3-3

Bit-INN 横浜 ☎(045)314-7707~9
〒220横浜市西区北幸1-8-4横浜西口第2ミナトビル7F
(横浜駅西口より徒歩3分)
●通信販売店
日本マイクロコンピュータ株式会社 ☎(03)230-0041㈹
〒102 東京都千代田区麹町4-5-21睦ビル

機能集中。

NECマイクロコンピュータ

COMPO BS/80-A 238,000円

お知らせ:TK-80BS レベルII ROMの提供は
昭和54年6月30日で締切らせていただきます。

COSMOS™

●BASICからASSEMBLERへ移行される方へ……………

6800系最強・最速システムをおとどけします。

カラーインテリジェント・ターミナル

COSMO TERMINAL-D

¥439,000

CPU, ASCII fullkeyboad, CRTdisplay及び各種インターフェイスを搭載した総合的インテリジェントターミナルです。機械語，アセンブラはもちろんBASICのためのハードウェアもすべて装備。全くコンピュータを知らない方でもすぐ活用できます。充分な拡張性は，教育用，産業用，またパーソナルコンピュータとあらゆる分野にお応えできます。

■P-ROMライター標準装備（ファームウェア別売）
■MT-2インターフェイス（オプション）…¥64,000
■コスモプリンター……………………¥235,000
■XYプロッター………………………¥228,000

★コスモターミナル・ユーザースグループ本格活動開始。各地方のユーザーの皆様へ東京秋葉原にてソフトウェアサホート一本化!! 秋葉原COSMOS（目黒）まで。

●2Pアセンブラー（テープベース）………………¥10,000
マニュアル，エラーコード表つき。

●システム・デバッガー（テープベース）……………¥8,000
オブジェクト，プログラムのデバッキング用プログラムです。サーチ，ディスアセンブル，ダンプ，リロケートがコマンドとして使用できます。※マニュアル付

●LEVEL 1 BASIC（テープベース）8K………¥10,000
アップル，ペットよりも速い6800用BASICです。

●TINY BASIC（テープベース）4K………………¥6,000
コスモ・ターミナルD用BASICで，V-RAMへの書込み，読だしのコマンドを持っていますのでゲーム用としては最高です。
※マニュアル付

●TOS BASIC（デジタル，カセットベース）…… ¥10,000
今までの8K BASICをもとにして，ファイルのOPEN，CLOSE等のデータファイルを処理できます。※マニュアル付

●TOS・MT-2 オペレーテング・システム………… ¥20,000
MT-2に対してセーブ，ロードができます（ROMベース）
※マニュアル，ソースリスト付

●V-RAM TREK（テープベース）…………………¥6,000
コスモ・ターミナルD用のカラー，リアルタイムのスタートレック。な、なんと！クリンゴンが逃げまわる。
※マニュアル付

●NEWコスモ・バグ（ROMベース）…………………¥20,000
MIK BUGの上位コンパチでSIWのユーザへの開放，
カーソルエディットのできるMコマンド，相対アドレスの表示，
BINARYのセーブ，ロード，ブレークポイントの使用ができます。
※マニュアル，ソースリスト付

●上記NEWBUGによるMT-2用モニターを制作中です。
●上記BASICによるゲームもたくさん用意してあります。

日立ベーシックマスターシリーズ

■ベーシックマスター MB-6800…………¥188,000
■ベーシックマスターレベル2 MB-6800L2…¥228,000
■放電プリンター MP-1010………………¥138,000
■マイコン・スタンドMP-9800（機器置台）……¥17,000
MP-9800F（脚部）…………¥19,000
■キャラクターディスプレイK12-2050G………¥47,800

TEXAS INSTRUMENTS Speak & Spell

▶英単語の発音，ヒヤリング，スペルが同時に学べるコンパクトでハンディーなマシンです。
▶235の単語を4ランクに分類し，難易度が自由に選べます。
▶Mystery Word, Secret Code, Letter等のゲームをプログラム。楽しみながらボキャブラリーを増やせます。
▶電源は単三4個。見やすい蛍光表示管（緑）のマトリックス表示

¥14,800

12Kホームコンピュータ・システム

arcade

ベーシックカセット付 **¥127,800**

Bally社のArcadeはZ80の性能を最大に引き出すために，オリジナルのLSIコントローラを3つ使っています。内部にすでに3種のゲームがプログラムされていて，電源ONと同時に使用することができます。ROMカートリッジは，2K，4K，8KのROMを持ち，ワンタッチで取りはずしができます。さらに拡張インターフェイスを使用すると，8K BASICとアセンブラの使えるシステムになります。

カラー256色

CPUはZ80です

■Z80と周辺LSIでZ80の能率を5倍に高めたスループット。
■完全調整完成品。
■ROM8Kバイト，RAM4Kバイト。
■高品位グラフィックスディスプレイ。
■拡張はBASICを含めて44Kバイトまで可能。

★その他各種取揃えてあります。お近くのCOSMOSショールームでご覧下さい。

COSMOS SHOW ROOM

COSMOS 札幌	〒062 札幌市豊平区平岸3条7-1-19	☎011-821-1189
COSMOS 仙台	〒980 仙台市中央4-8宮城食糧会館	☎0222-66-2061
COSMOS 前橋	〒370 前橋市六供町1024ミナミビル	☎0272-23-2590
COSMOS 秋葉原	〒101 東京都千代田区外神田1-8-4銭谷ビル	☎03-253-6802
COSMOS 新宿	〒160 東京都新宿区新宿1-1-11武シートビル	☎03-354-2661
COSMOS 名古屋	〒460 名古屋市中区大須3-42-6	☎052-264-0005
COSMOS 新大阪	〒532 大阪市淀川区西中島3-19-13第2ユヤマビル	☎06-305-5321
COSMOS 神戸	〒650 神戸市生田区三宮町1-22	☎078-332-5111
COSMOS 高松	〒760 高松市多賀町2-8-22	☎0878-33-8673
COSMOS 徳島	〒770 徳島市中徳島町2-82喜馬ビル	☎0886-23-7488
COSMOS 福岡	〒812 福岡市博多区住吉4-2-15住四ビル	☎092-471-7791
COSMOS 鹿児島	〒890 鹿児島市高麗町14-7	☎0992-58-2424

HORIZON FLOPPY DISK SYSTEMは、

低価格であらゆる業種、業務に活用していただけます。

- 月々，20,000円から50,000円以下の経費で導入できます。
- ソフトウェアーとして有名なオペレーティングシステム〔HORIZON DOS〕を始め，MONITOR，DISK EXT BASIC，PASCAL PILOT，CP/M，MAC，SID，TEX，FORTRAN，COBOL，BASICコンパイラ等が完備しております。
- 卸，小売，貿易，製造，建設，不動産，運輸，サービス，教育，金融………HORIZON FLOPPY DISK SYSTEMの利用範囲はグーンとワイドです。
- ゆきとどいたバックアップでシステムコンサルタント，プログラム講習，コンピュータ実習を行なっていますのでお問い合せ下さい。
- DOS，MONITOR，EXT BASICの和文マニュアルは完備しております。

システム構成例

ベーシック・システム
HORIZON-1-16K＋SOROC IQ120
DOS，モニター，EXT BASIC，RAM16K，ダブルデンシティ・ミニフロッピィディスク×1〔180K BYTE〕

CP／M・システム
HORIZON-2-32K＋SOROC IQ120
DOS，モニター，EXT BASIC，CP/M，RAM32K，ダブルデンシティ・ミニフロッピィディスク×2〔360K BYTE〕

NORTH STAR日本総代理店

株式会社 工人舎
横浜市中区松影町2-7-21
〒231 ☎045-662-0688(代)
営業時間 AM10:00～PM7:00

全国システムグループ
販売代理店募集

㈱システム ラボ福井	福井市大島町前浜409	TEL0776-35-5502
㈱ヒコ システム	岡山市新保757-2	TEL0862-43-1035
㈱ユニ システム	広島市中町7-34小町ビル3F	TEL0822-49-9032

資料請求 営業二課へ

話題のパーソナルコンピューター

日立 ベーシックマスター
MB-6880L2　¥228,000
（電源アダプター付属）
キャラクターディスプレイ
K12-2050G　¥ 49,800
テーブルタイプ
MP-9800　¥ 17,000
フロアタイプ用キャスター
MP-9800F　¥ 19,000

☆MB6880にはダストカバーサービス

運賃全国無料

コモドール

機種	内容	価格
CBM-3032	(32K RAM)	¥298,000
CBM-3016	(16K RAM)	¥248,000
PET2001-8	(8K RAM)	¥218,000
PET2001-4	(4K RAM)	¥188,000
CBM 3022	(トラクターフィード型ドットプリンター)	¥248,000
CBM-3023	(ドットプリンター)	¥198,000
CBM-3021	(放電プリンター)	¥158,000
CBM-3040	(ミニフロッピィーディスク×2 360K Byte)	¥278,000
CBM-3041	(ミニフロッピィーディスク×1 180K Byte)	¥138,000
外部カセットテープレコーダー		¥ 39,800

☆本体にはPET BASIC入門、ダストカバーサービス

運賃全国無料

タンディー

機種	価格
TRS-80 LEVEL-Ⅱ（新型標準モニター付）	¥188,000
拡張インターフェース	¥ 75,000
ミニフロッピーディスク No.1 DOS付	¥180,000
ミニフロッピーディスク No.2-4	¥150,000
ラインプリンター（セントロニクス774同型）	¥380,000

☆TRS80にはダストカバーサービス

運賃全国無料

伊勢佐木町・元町・中華街・横浜スタジアムより徒歩5分

○**電話コールバックシステム**ーお問い合せ、ご注文の場合電話番号、お名前を言って下さい。（ただちに折り返し電話します）
○現金の場合は銀行振込、現金書留、ローンの場合はP38〜39の広告を参照下さい。
○全国配送システムで注文依頼日から3〜4日でご自宅へ到着致します。
銀行振込ー三菱銀行上大岡支店 No.9005488 当座

営業、技術社員募集（履歴書をお送り下さい。）

詳細は後の記事中の広告をご覧下さい。

アップル輸入元㈱イーエスディラボラトリの直営店

コンピュータ・ラブはいま

すぷりんぐせー

いまがチャンス

最高のマイコン　APPLEIIがいまお求めやすいお値段であなたのものに――――気分しだいでどんなサービス品がつくかも!?

最高のパーソナルコンピュータ
APPLE II 基本システム

ROM 8 K（6 K BASIC，強力モニター）/RAM 16K（増設容易）/ゲームコントローラ1組/付属テープ4巻（10K BASIC他）/取扱説明書（和文）/モニタ・ベーシックコマンド解説書（和文）

¥3?????

くわしくは店頭でおたずね下さい。

ソフトウェアもコンピュータラブで❢

ESDオリジナル他，ゲームから実用になるものまでソフトは豊富です.

●ソフトウェア

品名	価格
★ニューソフト　数学パッケージ1	近日発売
統計パッケージ1	近日発売
8Kアセンブラ	¥15,000
高分解能画面エディタ	¥6,400
テキスト・エディタ	¥6,400
自己分析プログラム	¥4,800
スポーツクイズ	¥3,000
ゲームモジュール1～8	各¥3,000
高分解能プロッター	¥3,000
高分解能テキスト	¥3,000
ボンバー！	¥3,000
音楽カレイドスコープ	¥3,000
経営者教育プログラム	¥3,000
キッドスタッフ	¥3,000
芸能クイズ	¥3,000
領土合戦	¥3,000
株式売買ゲーム	¥3,000
アップルトーカー	¥4,800
アップルリスナー	¥4,800
アップルフォース（新しい言語）	¥15,000
話す計算機	¥3,000
電子カードファイル	¥6,400
3D高分解能グラフィックス（ESD）	¥3,000
ミュージック（ESD）	¥3,000
チェックブック	¥10,000
レジデントアセンブラ/エディタ	¥10,000
RAMテスト	¥3,000

●テープ，ディスケット，マニュアル

品名	価格
ディスケット　10枚	¥21,000
1枚	¥2,500
C-5 オーディオテープ　10巻	¥3,000
6502プログラミングマニュアル（和文）	¥3,500
6502ハードウェアマニュアル（英文）	¥3,500
ファーストブックオブキム KIMのプログラムを満載	¥4,000（〒50
（APPLE II）モニターコマンド解説書（和文）	¥2,500（〒50
DISK IIの使い方（和文）	¥2,500（〒50

アップルIIや6502の情報がいっぱい

Lab. Letters 好評発売中！

ラブI，ラブIIにて販売いたしております．郵送ご希望の方は，6回分の返信用封筒（A4版）に200円分の切手をはりラブIまで申し込んで下さい．

定価500円（アップルオーナーズクラブ会員のみ半額割引きます）

ーる

周辺ますます充実

EPSON TP-80F

¥238,000

伝統の高信頼メカと1チップCPUによるコントローラ、品位の高い印字
印字用紙 シングルロール紙 254mm巾 または 216mm巾
紙種 普通紙
字体 9×7 ドットマトリクス
桁数 80桁
印字速度 1.2行/秒
トラクタ・フィード仕様もあります

ハムリンUA-801,820

¥170,000 ¥260,000

プリントヘッドに自動調整機能を採用
白黒反転印字可能
UA-820は高解像度グラフィックが可能
紙巾 127mm
紙種 放電破壊記録紙
字体 5×7ドットマトリクス
グラフィック 8×512ドット/ライン
桁数 20,40,80桁可能
印字速度 2ライン/sec

●増設メモリ・アクセサリ

16K（実装及びチェック込）	¥64,000
16Kメモリのみ（チェック済）	¥48,000
10BASIC ROM カード	¥63,500
スピーチラブ	¥65,000
キャリングケース（特製）	¥12,000
PROM書き込みカード	¥38,000
2K EPROM（2716相当）	¥15,000
アップル — PROM アダプタ	¥6,000
RFモジュレータ（完成品）	¥5,000
APPLE II用カラーTV	¥112,000
APPLE II用カセットレコーダー	¥16,900
データレコーダMD－3U	¥68,000
デジタイザー	¥238,000

ACラインコントロールユニット

¥105,600

APPLE IIにコントローラを入れこのユニット製品に電気製品をつなげばはなれた所から電源をON/OFFできる。不思議なハコ！

APPLEカレンダー/クロック

¥63,500

年，月，日，時，分，秒，1/1000秒まで表示できる水晶時計を内蔵。アセンブラ・6K・10Kの各BASICから使え内蔵 Ni-Cd 電池 電源OFF後も4日間動き続けます．

ESDオリジナルインターフェイスボード

上記プリンターは、すべてESDオリジナルパラレル・インターフェイス付の価格です．
他の周辺機器の接続に影響されない、ROM化されたソフト付きの使いやすいものです．
この他、外部機器とのインターフェイスにはESDオリジナルボードをご利用下さい．

シリアル/パラレル 出力変換	¥ 15,000
非同期シリアルI/Oカード	¥ 50,000
パラレルI/Oカード	¥ 35,000
IEEE-488インターフェイスカード	¥ 未定
プリンタ用ROM付パラレルカード	¥ 50,000
モデム用カード ROMソフト付	¥ 72,000
ユニバーサルカード	¥ 8,000

6502のことならコンピュータラブへ

6502システムのステップアップや，ソフト，ハードに関するご相談に応じます．

おまちかね！

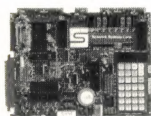
AIM-65 入荷

¥125,000

シナテック

VIM-1

¥98,000

- 4Kバイトのスーパーモニター
- 28KEY ダブル機能
- 高速カセットインターフェイス
- 15ビット双方向性入出力ポート
- オシロスコープ用 32キャラクタディスプレイ

KIM-1

¥49,800

SUPER KIM

¥120,000

- パワフルな6502CPU
- 2Kバイトのモニタ（KIM-1と同じ）
- ユーザーROM 16Kバイト
- KIMと同じ24KEY
- 4個のVIA（実装1）
- ボーレイト自動調整のTTYインターフェイス
- RS-232規格インターフェイス

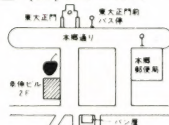
PET ——拡張されてネダンはそのまま

PET2001-32
（32k PAM） ¥298,000
PET2001-16
（16k RAM） ¥248,000
PET Users Manual
¥2,200（〒300）
PET BASIC
¥2,500（〒300）

マイコンショップ

コンピュータ ラブ

ラブ1 〒113 東京都文京区本郷6-16-3 幸伸ビル2F
☎(03)812-4911 PM1～6 月木定休
ラブ2 〒101 東京都千代田区神田佐久間町1-14 第二東ビル2F
☎(03)251-0635 AM11～PM6 日曜定休

ラブ1 定休 月木 1時より
☎(03)812--4911

ラブ2 定休 日祭
☎(03)251－0635

好評発売中!

I/O 別冊⑥

BASICゲーム徹底研究 2

《レベル2編》

B5判 250頁　定価1900円（〒200）

★レベル2BASICを使いこなしたい

あなたのためのプログラム集!

★BASICをリアル・タイムで使いたい

あなたのための必読書!

【内容】

●ムシトリゲーム／自動車ゲーム／成績処理プログラム／ズッコケ・スゴロク／Acay Ducey／ミサイル・ゲーム／ルーレット／ロケット・ゲーム／作曲支援プログラム

ハエトリゲーム／タイプライタの練習…………●その他

プログラム作成上必要なソフトウェア開発ツールを多数収録.

【マシン】TK-80BS, ベーシックマスター, TRS-80…………

東京・新宿

工学社

広　告　目　次

CONTENTS 1979年4月号

特集＝自作派のためのマイコン製作入門

＊イラスト＝はらJIN＋きむらしんじ

HOBBY ELECTRONICS JOURNAL I/O

TOSHIBA
——明日をつくる技術の東芝——

スイッチ・オンでBASIC。

BASICが簡単に楽しめるEX-80BS(Basic System)新発売!

新発売の EX-80 BS は、EX-80と組合せることによって、BASICによるプログラミングがより簡単に行えるシステムです。標準システムは、4K相当のBASICを可能にし、EX-80と組合せてRAM4Kバイト(EX-80の1Kバイト含む)、ROM 6Kバイト(EX-80のモニタ2Kバイト含む)を実装しています。また、32文字×25行の文字を家庭用TVに表示し、カセットテープの入出力もすべてBASICコマンドにより行うことができます。

〈EX-80BSの特長〉

★EX-80BSは完成品です。
★最大RAM16Kバイト、ROM16Kバイトまで拡張可能です。
★マザーボードによりEX-80に容易に接続できます。
★カセットテープレコーダ、家庭用TVへの入出力コマンドが用意されています。

標準価格 99,800円

お問合せは… 東芝マイコン・セブン
〒101 東京都千代田区外神田3-13-7ニュー・カクタX1ビル5F
TEL(03)255-7588〜9 〈10:00A.M.〜6:00P.M. 水曜・木曜定休〉

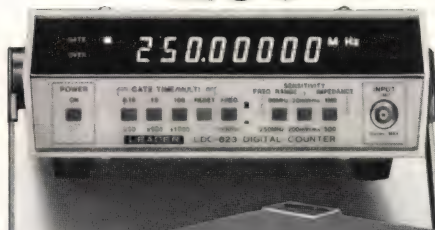
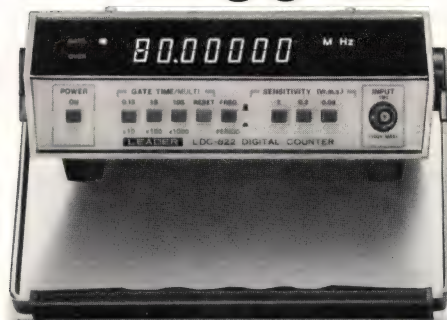
マイコンの応用を学ぶ2日間!
東芝マイコンEX-80/EX-80BS 定期応用講習会。

日　時：昭和54年4月21日(土)〜22日(日)2日間
　　　　午前10時から午後5時まで
会　場：東芝マイクロコンピュータ技術相談室
　　　　"マイコン セブン"(東京・秋葉原)
定　員：30名
費　用：1人 3,000円(含むマニュアル代金)
締　切：昭和54年4月16日(月)
●お問合せ、お申し込みは… 東芝マイコン定期講習会事務局
"マイコン セブン" TEL(03)255-7588〜9 担当責任者：田中、飯田

EX-80BS
(Basic System)

東芝

東京芝浦電気株式会社半導体営業推進部 〒210川崎市幸区堀川町72 TEL(044)522-2111(大代)

LEADER

2ウェイ 周波数測定／周期測定

眼の疲労を押える緑色表示管採用のデジタル周波数カウンタがフルライン揃いました。

3タイプ LDC-822／LDC-823／LDC-824

もう、ご存じですね、リーダーのデジタル周波数カウンタ。単に入力信号の周波数を測定するだけでなく、周期測定もできる2ウェイのデジタル周波数カウンタです。これまでLDC−822・LDC−823と2タイプだったのが、新しい仲間LDC−824を加えて3タイプのフルラインになりました。LDC−824。10Hz～520MHzと周波数レンジがさらに広がりました。もちろん8桁のデジタル表示で分解能もアップ、オーディオを始めラジオ、TV、VTR、電子時計、電子楽器などの調整、試験、修理にと用途がぐんと広がりました。高信頼性、消費電力の削減を目的に、内部回路は、LSI・MSIを使用したシンプルな構成です。また、表示は大型で明るい緑色蛍光表示管を採用、読みとりやすく、長時間の使用でも眼を疲れさせません。

デジタル周波数カウンタは、リーダーの2ウェイ3タイプの中からお選びください。

LDC-824■**周波数測定**:10Hz～520MHz ■**周期測定**:100ms～1μs■**感度**:20mV(10Hz～200MHz)■**表示**:10進8桁 **LDC-823**■**周波数測定**:10Hz～250MHz■**周期測定**:100ms～1μs ■**感度**:20mV(100Hz～100MHz)■**表示**:10進 8 桁 **LDC-822**■**周波数測定**:10Hz～80MHz■**周期測定**:100ms～1μs■**感度**:20mV■**表示**:10進7桁

リーダーの計測器
リーダー電子株式会社 ■お問い合わせは…本社・横浜市港北区綱島東2-6-33 TEL(045)541-2121大代
●大阪営業所(06)541-2121代 ●東海営業所(0534)64-9121代 ●北関東営業所(0285)27-5331代 ●仙台営業所(0222)91-1685代 ●福岡営業所(092)522-7880代

ピューターシステム。

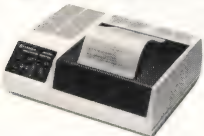
自信のラインアップとシステム。

ベーシックマスターは、技術の日立が自信を持ってお届けする完成品のマイクロコンピューターです。初心者の方からホビーストまで、だれでもすぐ使える数々の優れた機能をもつMB-6880に、その機能を大幅にレベルアップさせた、話題の新製品MB-6880L2(レベル2)も加わり、ラインアップも一段と充実いたしました。しかもこれらの機能を一段とシステムアップする周辺機器も、必要にして充分の性能を持たせてずらり勢ぞろい。ホームコンピューター時代における知的世界を、無限の可能性を秘めて楽しく広げてくれます。

キャラクターディスプレイ
K12-2050G ¥49,800

マイクロコンピューター、業務用コンピューターの端末装置として開発された専用ディスプレイです。発光色は、目の疲れないグリーンを採用。最大2,000文字まで鮮明な表示ができます。

放電プリンター
MP-1010 ¥138,000

1分間に150行の高速で印字できる小型・軽量、ノン・インパクト方式の高性能印刷機です。印字数は1行80字と1行40字の2種類が選択でき、数字、英字の他にカナ文字も印字できます。

I/Oアダプター
MP-1010A ¥60,000

日立放電プリンターをはじめ、かずかずの周辺機器をベーシックマスターに接続させる、インターフェース機能を持った高性能アダプターです。

カセットレコーダー
TRQ-237 ¥12,800

ベーシックマスターに接続させるだけで、外部メモリー装置としてカセットテープに記録保存ができます。

●ベーシックマスターと、その周辺機器をシステム化するのに最適なマイコンスタンド。写真のスタンドはテーブルタイプ(MP-9800 ¥17,000)。この他にフロアタイプ(脚付、MP-9800+MP-9800F ¥36,000)もあります。

ベーシックマスターの特長

- ■完成品ですから、組み立ては不要です。
- ■対話形の高級コンピューター言語「BASIC」を使用。
- ■英数字はもちろん、カナ文字、一部の漢字、図形の表示は、専用キャラクターディスプレイ、家庭用テレビどちらでも使用できます。
- ■本体だけで音楽の自動演奏ができるスピーカーを内蔵。
- ■外部メモリーとして、市販のカセットテープが使用できます。
- ■オンボードで最大32Kバイトまで拡張が可能です。
- ■モニターコマンドを用意、機械語も使用できます。

ベーシックマスターの応用例

●教育・学習に ●ゲームに ●情報検索に ●ビジネスに ●計算に ●趣味・娯楽に ●機械・エンジニアリングに

くらしを豊かに…「日立新技術シリーズ」

日立の新技術・新アイデアから生まれた、代表商品です。このエレクトロニクスの基本技術は、日立マイクロコンピューターに生かされています。

ベーシックマスター

MB-6880L2 ¥228,000 (電源アダプター付属)　MB-6880 ¥188,000 (電源アダプター付属)

品質を大切にする〈技術の日立〉

日立マイクロコンピューター

HITACHI

日立家電販売株式会社 〒105 東京都港区西新橋2-15-12(日立愛宕別館) TEL(03)502-2111

日立クレジット株式会社 〒105 東京都港区西新橋2-15-12(日立愛宕別館) TEL(03)503-2111

★日立ベーシックマスターには保証書がついています。ご購入の際には必ず記入事項をご確認のうえ、お受取りになり、大切に保存してください。

東映無線(株) ラジオセンター2F・ラジオデパート1F	東京都千代田区外神田1-14-2	☎(03)253-0987
(株)富士音響 ラジオ会館7F	東京都千代田区外神田1-15-16	☎(03)255-7846
水谷電機工業(株)	東京都千代田区外神田1-15-6	☎(03)255-4301
ヤマギワ(株) 1F事務機売場コーナー	東京都千代田区神田4-1-1	☎(03)253-2111
LAOX 2Fマイコンコーナー	東京都千代田区外神田1-2-9	☎(03)253-7111
(株)ロケット アマチュアムセンマイコンコーナー	東京都千代田区外神田1-13-1	☎(03)253-9745
K.K.ローディイン	東京都千代田区外神田1-15-18	☎(03)253-0399

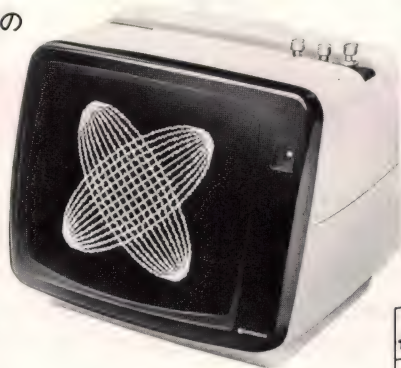
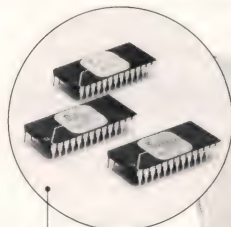
技術の日立

HITACHI

いわば、モジュラーマイコン。

段階的に拡張できます。

豊富な拡張用機器により、マイコン応用のための本格的トレーニングができます。

日立トレーニングモジュールシステムは
トレーニングモジュールH68/TRをメインとする
マイコン応用のための本格的トレーニングシステムです。
テレビインターフェースモジュールや
拡張メモリボードなどの周辺機器を段階的に増やし
グレードアップしてゆくことができます。
テスト的なシステムとして、ソフトウェアの開発や
プログラミングの練習はもちろん、マイコン利用に必要な
ハードウェアをも合わせてマスターすることができます。

BASIC-II

- スピードは、当社BASIC-Iの約4倍と、高速、高性能です。
- 有効桁数9桁の精度の高い浮動小数点演算が可能です。
- 三角関数、データ関数を始めとする豊富な関数群を内蔵しています。

トレーニングモジュールH68/TR

- 本格的アセンブラをファームウェアとして内蔵しています。
- オーディオカセットテープレコーダ2台が直接接続できます。
- 入出力や割込みの管理、プログラムのデバッグに必要な機能を備えたモニタを内蔵しています。

テレビインタフェースモジュールH68/TV

- 家庭用テレビで512字(32×16)またモニタテレビで1,024字のキャラクタモードが表示できます。
- 1画面128×96ドットの高分解能でグラフィック表示ができ、図形を滑らかに動かすことができます。
- 会話形言語BASIC-II(12KB)が使えます。

キーボードH68/KB

- JIS(C6233)に準拠したキー配列を採用しています。また、本格的大形のキーボードで操作性にすぐれています。
- H68/TRのマスクROM(HN46532)を交換するだけで容易に接続でき、専用コンソールの代わりとして使えます。

スタティックメモリボードH68/TMシリーズ

- 4KB、8KB、16KBの増設メモリが接続できます。
- 標準アドレス配置は$(2000)_{16}$～$(5FFF)_{16}$ですが、ジャンパー線を変更することにより4KBごとにアドレス変更できます。
- 特定の4KBブロックのみ1KBごとにアドレス変更できます。

HMCS6800

日立トレーニングモジュールシステム

株式會社 日立製作所

★お問い合わせ、資料請求は＝電子事業本部 電子部品営業本部 〒100東京都千代田区大手町2-6-2(日本ビル) 電話(03)270-2111 ●栃木電子部品営業所 電話 西那須野(02873)6-3312 または各支店へ ●関西／電子部品部(06)203-5781 ●九州／電子通信課(092)741-5831 ●中部／電子部品課(052)251-3111 ●北海道／電子通信課(011)261-3131 ●東北／電子通信課(0222)23-0121 ●金沢営業所(0762)63-2351 ●中国／電子通信部(0822)21-6191 ●四国／電子通信課(0878)31-2111

資 4
TRシステム
I/O

何故、アップルIIが
マイコンのベストセラーなのか!?

APPLE II 基本システム

●ROM8K(6K BASIC, 強力モニタ)●RAM16K(増設容易)●ゲームコントローラ1組
●付属テープ/16Kスタートレック, スターウォーズ/10K BASIC, 関数デモ/4Kカラ
ーデモ, ブロックくずし●取扱説明書(主要部和文)●BASICプログラミングマニュアル(和文)

イーエスディラボラトリでは完全なサポートを心がけておりますが、弊社発行の保証書のないものに関しては一切責任を負いかねます。コンピュータ・ラブ以外でのお求めに際してはこの点にご注意下さい。

いったいどんなパーソナルコンピュータがあなたにとって本当におもしろく，又，有益といえるでしょう。わたしたちのおとどけするＡＰＰＬＥⅡは，豊富な機能と扱い易さで世界中で愛されています。お手持ちのカラーテレビとカセット・デッキを接続すれば，**15色カラーグラフィックス**や280×192の**高分解能グラフィックス**，又内蔵スピーカーからの**音声出力**をすぐに楽しむことができます。

ＡPPLEⅡには６Ｋバイトの**整数BASIC**がROMで組み込まれています。このBASICはグラフィック命令を持った高速型で，その速さはベンチ・テストでも実証されています。又、テープで付属（ＲＯＭはオプション）の10K　ＢＡＳＩＣは浮動小数点型で，高分解能グラフィックス用の特別な命令を持っています。**ミニ・アセンブラ,ディスアセンブラ,**16ビットマシン・シミュレーション等も内蔵され，強力なシステムモニターは自由自在なプログラミングを可能にします。

外部とのインターフェースもきわめて容易，I／Oスロット等も豊富に用意され，プリンタやXYプロッタ等周辺機器も充実しています。

又，同じAPPLE 社から発売されている**ミニフロッピー，DISKⅡ**も大容量時代にそなえて116Ｋバイト200ｍｓアクセスと大容量，高速です。

データの出し入れになくてはならないものでしょう。

このすばらしいＡＰＰＬＥⅡ　はホビィストはもちろん、学生、研究者、技術者のあいだでもたいへんな評判です。理化学機器を開発，製造している**イーエスディラボラトリ**がその技術と経験でおとどけします。

SHINJUKU ムーンベース COMPUTER SHOP

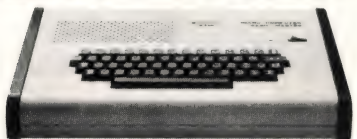
ついに登場!!マイコンのエース。

シャープMZ-80K

¥198,000

●CPU Z-80 ●12K BASIC(テープモード) ●ROM 4KB,RAM 20KB ●英数字,カナ,漢字(13種),グラフィック ●音楽機能,時計機能　※手続簡単なシャープクレジットの分割払が用意されています。

プログラミング学習からビジネス用まで多彩な機能が初心者からベテランまで幅広い層にアピール!!

日立ベーシックマスター

●MB-6880(レベルI)……………………¥188,000
●MB-6880L2(レベルII)………………¥228,000
●MP-9612(レベルII ROM)……………¥ 40,000
●MP-1010(放電プリンター)……………¥138,000

H68/TR・TVシリーズにMT-2が直結。

HMB1708 ROM・RAMメモリボード

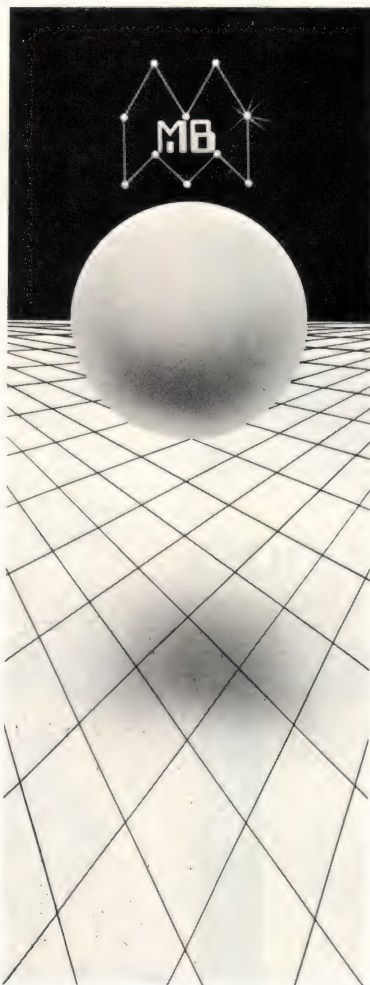
高信頼性High Speedな外部メモリーがこのROM(ソフト・ハードマニュアル付)で完璧です。

●TOS(テープオペレーティングシステム)ROM・¥10,000
コマンド…SAVE, LOAD, GO, FILES, INITIALIZE, EXECUTE, TYPE, DELETE…
従来のROMシリーズと併せてご利用ください。

●HMB1708-B……………………………¥15,000
●HMB1708-K4…………………………¥43,500
●HMB1708-A4…………………………¥49,800
●モニタROM……………………………¥10,000
●逆アセンブラROM……………………¥ 5,000
●テキストエディタROM………………¥ 5,000

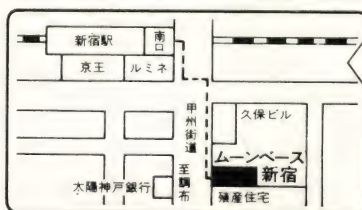
Victor 高品質、高信頼性。キャラクタディスプレイ

¥348,000

●80文字×24行 ●5×7ドット ●RS-232C,20mA ●110～9,600ボー ●12インチCRT ●グリーン表示

マイクロコンピュータは深い奥行きと、幅広い周辺をもっています。
あなたの技術をムーンベースでレベルアップしてください。
マイクロコンピュータはマイクロコンピュータの専門店でお買い求めになるのが最も安心です。

年中無休 平　日／AM.11:00～PM.7:00　日曜祭日／AM.10:00～PM.5:00

分割、ボーナス一括払いもOK!

資料請求は150円切手でお申し込みください。

抜群のコスト・パフォーマンスで新登場。

commodore

●CBM3032(14K ROM,32K RAM,カナ付キャラジェネ実装,グリーンCRT)……………¥298,000
●CBM3016(14K ROM,16K RAM,カナ付キャラジェネ実装,グリーンCRT)……………¥248,000
●PET2001-8(カナ付キャラジェネ実装,グラフィックも可能)……………¥218,000
●PET2001-4(カナ付キャラジェネ実装,グラフィックも可能)……………¥188,000
●CBM3022(インテリジェント・プリンタ)…¥248,000
●CBM3023(インテリジェント・プリンタ)…¥198,000

apple II

8年間保障

ムーンベースのAPPLE-IIには6ヶ月間の無償保障がつきます。それ以後の故障については実費にて完璧な保障がつきます。

●8K ROM/16K RAMシステム…………¥328,000
●8K ROM/32K RAMシステム　(付属部一式付)
●8K ROM/48K RAMシステム

ワンボードマイコン		プリンター	
		Diablo HyType	1610
日立	H68/TR	Diablo Hy Term	1620
日立	H68/TV	T.I. MODEL	810
パナファコム	LKit 16		
日電	TK-80E	メモリー	
日電	TK-80BS	Base 2	
フロッピーディスクドライブ		8KRA/16KRA Static	
Processor Tech. Helios II		Processor Tech.	
North Star	MDS	16KRA/32KRA Dynamic	
ターミナル		キーボード	
LSI.	ADM3	J.P.C.	KBP-11
Soroc Tech.	SOROC	チェリー	B70-4753
E&L	VTE-1	キャラクタ ディスプレイ	
		日立	K12-2050G

※その他各種電源、IC、ディバイス、工具、内外図書・雑誌等多数

新宿ムーンベース
TEL.(03)375-5079
東京都渋谷区代々木2-11-18(山本ビル4F)

ニチイ横浜店7階マイコンコーナー
TEL.(045)314-2121

ニチイ西ノ宮店3階マイコンコーナー
TEL.(0798)64-0021

日本パーソナルコンピューター株式会社
東京都渋谷区代々木2-11-18山本ビル ☎(03)375-5078

マイクロコンピュータ
ソフトウェア、ハードウェアの
専門店 COSMOSネットワーク加盟

今や、まさにマイコン・ブーム…………
趣味から実用まで広範囲に活用できる
マイコンの新しい世界を
四国でいちばんワイドなマイコンショップで
のぞいてみませんか？
システム設計やホビー用として
マイコンを利用してみたい方はお気軽に
お立ち寄りください。
お求めの製品が秋葉原価格以下で即入荷します。
もし在庫のない場合でもお申し込みより
1週間でお渡しできます。
便利で無理のないクレジット(1～30回)を。
また、お店や会社の場合は安いリースを
ご利用ください。

〔取扱代理店・特約店代表製品〕

- ●コモドール ………… PET2001(6502)
- ●タンディ・ラジオ・シャック TRS-80(Z-80)
- ●NEC ……………………… TK-80(8080)
- ●日立(ベーシックマスター) MB-6880(6800)
- ●バーリーアーケード
- ●アップル …………… APPLE-II(6502)
- ●アドテック … COMKIT8061(SC/MP)
- ●八伸電子(テキスト有)INPEC-85AP(8085)
- ●スター精密 ……データレコーダMD-3U

《店内デモンストレーション中!!》

- ▶パックス・エレクトロニカ…きくべえ・シンセサイザー
- ▶アドテック・システムサイエンス…カラー・グラフィック
- ▶サイエンスシステム・サポート……A/D, D/A関係
- ▶TDK スイッチング・レギュレーター

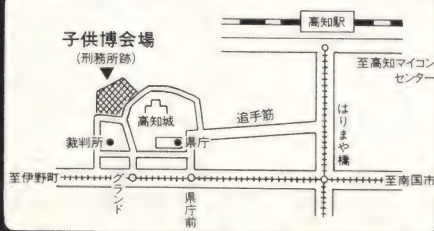
子供科学博覧会に マイコン・コーナー登場!!

マイコンのコントロールで動く機関車。マイコンによる音、光、ゲーム、学習などの世界。

〔期間＝3月17日～5月7日〕 ■提供／高知マイコンセンター COSMOS高知

日立…………ベーシック・マスター	コモドール……PET-2001
シャープ………マイコン博士・MZ-80K	APPLE………アップルII
NEC…………COMPO BS/80	タンディ………TRS-80
八伸…………INPEC-85A他応用製品	オーロラ65……新製品(カラーベーシック)
パナファコム…C-15	※県下唯一の内外各社合計25台

会場案内図

子供博会場（刑務所跡）
高知駅
至高知マイコンセンター
高知城
追手筋
裁判所
県庁
はりまや橋
至伊野町
グランド
県庁前
至南国市

西日本マイコンセンターグループ

マイコンシステム

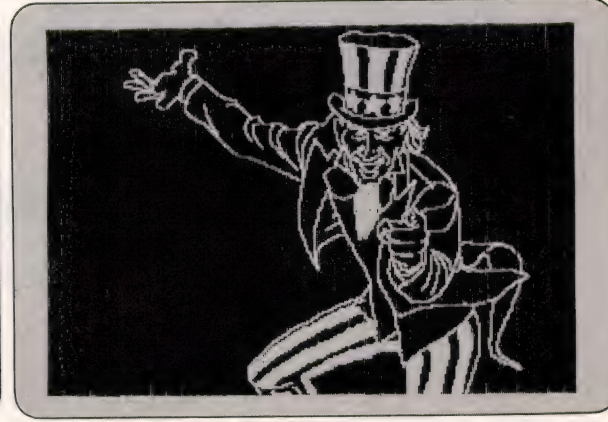
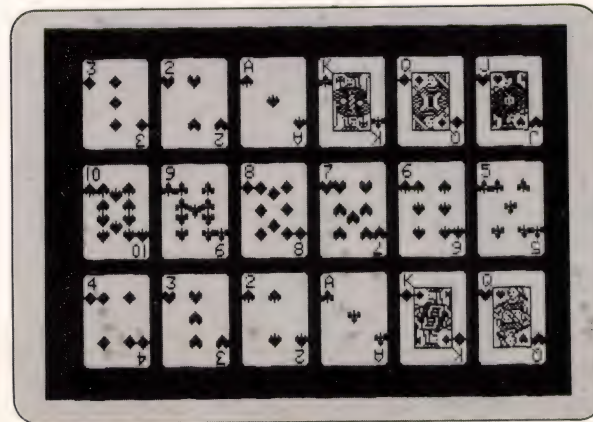
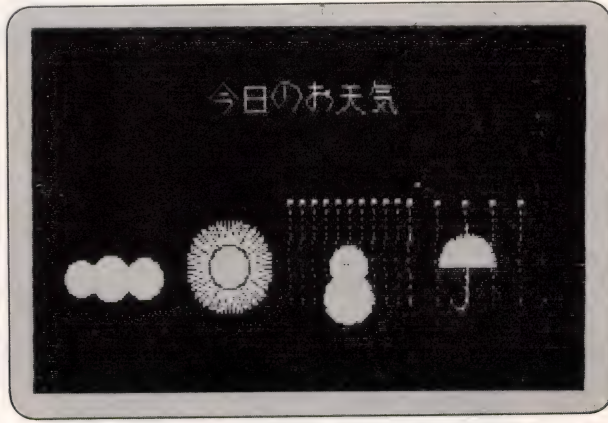
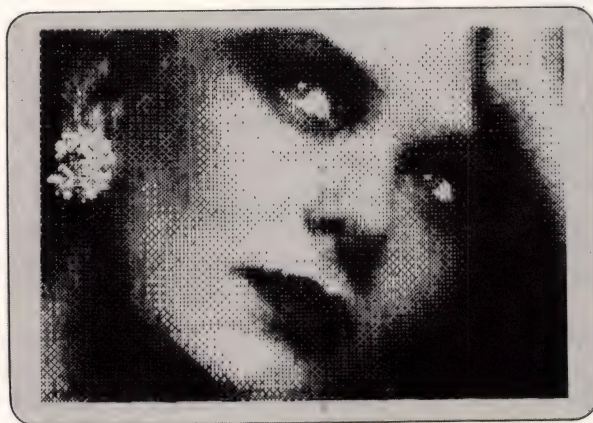
優れたプリンターなくしては
マイコンシステムは完結しない。

マイコンファミリーの新しい仲間――"UA-820シリーズ"は、小型・高性能のスタンドアローン・プリンターです。グラフィックもキャラクターも自由自在。各種マイコンに直結して、プログラミングのチェック、CRTディスプレイの記録、アイディアのビジュアライズなどに駆使してください。決して期待を裏切ることはありません。ハードコピーをとることによって、マイコンの世界はさらに大きく拡がるでしょう。

■特長

- RS232C／20mAカレントループおよびパラレルASC11インターフェイスを標準装備。
- 高解像度グラフィック／アルファニューメリックが自由にミックス可能
- 80桁、40桁、20桁、3つの文字サイズが選択可能
- ソフトウェアによりヒストグラムが自動的に描ける
- 白黒反転印字が可能
- ペーパー切れセンサー付
- プリントヘッド自動調整機能による最良の印字状態
- 豊富なインターフェース

■おもな仕様

印字方式：放電破壊式直列印字
印字モード：グラフィック／キャラクター（ASCII 95文字）
印字構成：グラフィック＝8×512ドット/ライン
　キャラクター＝5×7ドットマトリックス
印字速度：2ライン／sec

の完結。

（グラフィック＝8192ドット/sec）
（キャラクター＝160文字/sec）

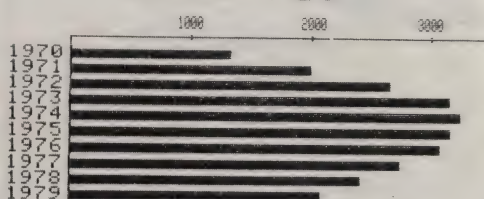
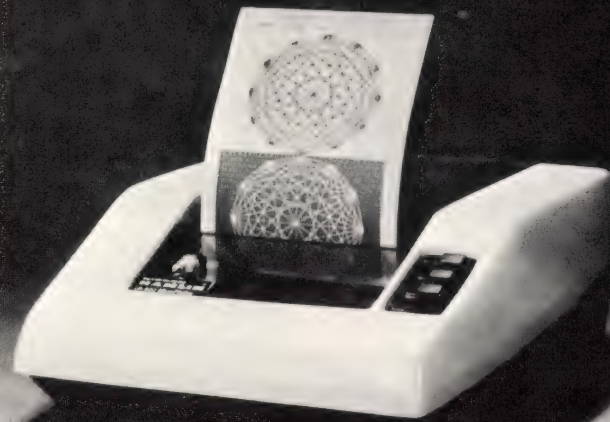
印字桁数：80桁（ＧＳ）、40桁（ＲＳ）、20桁（ＵＳ）
（キャラクターモード時）
外形寸法：295(W)×321(D)×111(H)mm
重　　量：4.9kg
電　　源：100VAC、50／60Hz
消費電力：60VA Max.

■用途

●ホビーマイコン用●ミニコン／マイコン端末●売上および在庫管理●テキスタイルデザイン●アーキテクチャデザイン●装飾用図案●気象観測データ図形化処理●医療分析（心電・脳波・血液など）●商品の販売分布図●保険会社の各種データの視覚化処理●選挙速報・予測データ処理

■価格

グラフィックプリンター
●UA-820P……………………¥198,000
キャラクタープリンター
●UA-801P……………………¥125,000

その他、用途に合わせて各機種をそろえています。なお、UA-820Pは３月１日より新価格といたしました。

```
READY.

 !"#$%&'()*+,-./0123456789:;<=>?@ABCDEFG
HIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmno
pqrstuvwxyz{|}~
READY.

 10 OPEN 4,4
 20 CMD 4
 30 FOR I=0 TO 255
 40 PRINTCHR$(I);:
 50 NEXTI
```

●UA-820シリーズのほかキャラクター専用のUA-801シリーズも用意されています。用途に合わせてお選びください。

●APPLE、PET、TANDYなど各種マイコンのインターフェイスも取りそろえています。詳細は最寄りの代理店または当社営業部へお問い合わせください。

日本ハムリン
横浜市鶴見区駒岡町88 〒230
電話 045/572-1331（代表）

●代理店　順不同

■㈱イー・エス・デイ ラボラトリー
〒113 東京都文京区本郷6-16-3幸伸ビル
☎03-816-3911

■関東電子機器販売株式会社
・関東バイトショップ　☎03-253-5264
・名古屋バイトショップ☎052-263-1629
・大阪バイトショップ　☎06-644-1548
・福岡バイトショップ　☎092-713-1298
・岡谷バイトショップ　☎02662-3-1075
・伊勢崎バイトショップ☎0270-23-2302
・バイトショップ光陽☎03-255-6504～5

■㈱コンピュータランド
〒150 東京都渋谷区渋谷3-6-19第１矢木ビル５Ｆ　☎03-409-4113

■ロビン電子産業株式会社
秋葉原店＝〒101 東京都千代田区神田佐久間町1-14　☎03-255-6027
渋谷店＝〒150 東京都渋谷区宇田川町12-18 東急ハンズ渋谷店６Ｆ
☎03-464-4597

■真光無線株式会社
〒101 東京都千代田区外神田1-15-16
ラジオ会館７Ｆ ☎03-253-5085

■全国COSMOS店
・秋葉原店　☎03-253-6802
・新宿店　☎03-354-2661
・札幌店　☎011-821-1189
・仙台店　☎0222-66-2061
・前橋店　☎0272-23-2590
・名古屋店　☎052-264-0005
・新大阪店　☎06-305-5321
・神戸店　☎078-332-5111
・高松店　☎0878-33-8673
・徳島店　☎0886-23-7488
・福岡店　☎092-471-7791
・鹿児島店　☎0992-58-2424

■岡本無線電機株式会社（日本橋店）
〒556 大阪市浪速区日本橋筋4-2-5
☎06-644-1135

■共立電子産業株式会社
〒556 大阪市浪速区日本橋筋5-3-15
☎06-644-4446

■高橋電機株式会社
〒532 大阪市淀川区西中島3-19-13
第２ユヤマビル☎06-305-5321～5

■東亜エレシャック株式会社
〒556 大阪市浪速区日本橋筋5-61
☎06-644-0111

SORD

M-100 シリーズ好評発売中!!

M-120 ¥209,000 (カナ付本体のみ)

(モニターTV・カセットテレコ・電源は別売)

■M100シリーズの概要

M 100は簡易なBASIC言語を使用し、表示CRTとの対話によってシステムの全てを動作させることが出来ます。M 100は米国の標準インターフェースS 100バス装備した拡張性に富むシステムです。もちろん、他のホームコンピュータとの電話による通信はもとより、ちょっとした身のまわりの電器製品、機械の制御、日常的なメモの記憶や、その印字、ゲーム等にご使用になれます。

M 100は64桁、24行の表示画をもつモニタ・テレビと対話しながら、まわゝの温度、湿度、圧力等のアナログデータを取込み、計算し、各8本のON、OFF接点を制御するといった万能システムです。メモリーは標準で16Kバイトを内装し、さらに32Kバイトまで内部で拡張できます。ROMも4Kバイトまで、ユーザーサイドにて御使用頂けます。

システムは4KのO.S.(オペレーティングシステム)と、BASICにより操作されます。これらのシステムプログラムは4KROMにてO.S.が、またオーディオカセットテープにて12K BASICが供給されます。M 100では特にお客様の使い易さを考えて、高速(1200ボー)のオーディオカセット入力機構を採用しております。

M 100シリーズに用意された豊富な入出力機能と使い易いBASIC I/O 命令は、マイコンを使うよろこびをあなたに与えてくれるでしょう。

〔クレジット支払例〕

頭金…………¥20,900
1回目………¥20,900
月々…………¥20,900×8回
総支払額… ¥209,000

〔プリンター〕

シリアルドットマトリックス方式

- ソード SLP-150T……¥ 250,000
- ソード SLP-150F……¥ 230,000
- シャープ MODEL-803 (シリアル)…¥150,000 / (パラレル)…¥120,000

〔各種オプション〕 近日発売予定

- カラー・グラフィック・コントローラー…¥ 100,000
- ミニ・ディスク・コントローラー…………¥ 100,000
- ミニ・ディスク(143KB)…………………¥ 150,000
- ミニFDD用電源…………………………¥ 25,000
- 拡張用シャーシ……………………………¥ 10,000
- メモリ増設16KB…………………………¥ 80,000

シャープ MZ-80K

¥ 198,000

ROM-4KB
RAM-20KB
(MAX48KB)
12K-BASIC

(商品はセミキットです)

〔各種オプション〕

発売予定
- プリンター
- フロッピ・ディスク
- カラーディスプレイターミナル

〔クレジット支払例〕

頭金………¥19,800
1回目……¥19,800
月々………¥19,800×8回
総支払額…¥198,000

日立 BASIC MASTER

MB-6880
¥ 188,000
MB-6880L2
¥ 228,000

〔各種オプション〕

- プリンターMP－1010………¥ 138,000
- L2ROM…………………………¥40,000
- 16KB拡張RAM…………………¥60,000
- 外部拡張I/Oアダプタ…………¥60,000
- モニターTV………………………¥47,800

〔クレジット支払例〕MB-6880で

頭金………¥18,800
1回目……¥18,800
月々………¥18,800×8回
総支払額…¥188,000

アドテック COMKIT-8061

¥ 128,000

4K-N-BASIC
RAM-8KB
(実装4KB)
32×16行表示

〔各種オプション〕

- 拡張システムEXPS-8061 ……¥58,000
- プリンターEPR-32A …………¥58,000
- デジタルプロッター…………¥ 248,000
- カラーTVダズラーTVD-04……¥34,500
- P-ROMライターADB-008 ……¥39,800

〔クレジット支払例〕

頭金 ………¥12,800
1回目……¥12,800
月々………¥12,800×8回
総支払額…¥128,000

APPLE-II (16K-RAM)

¥340,000
〔但し、5台かぎり〕

IMSAI-8080システム

¥690,000

システム内容
- IMSAI基本システム
- 8K-RAMボード×3枚
- MIOボード
- SOROC IQ-120
- ターベルカセットI/O
- ケーブルM

(但し、店頭品かぎり)

■日本橋本店のほか右記の店もマイコン取扱中です！

寝屋川本店 0720－34－1160 担当者 黒江
堺 東 店 0722－22－0950 担当者 佐伯

- アドテックシステムサイエンス関西地区代理店
- インターナショナルサイエンティフィク関西地区代理店
- ソード電算機代理店

通信販売で御注文の場合は、必ず現金書留でお願い致します。TEL番号は必ず書いて下さい。

クレジットにて、御注文の場合は、往復ハガキ又は電話にてお問い合せ下さい。

まごころサービス

上新電機

本格パーツ専門店

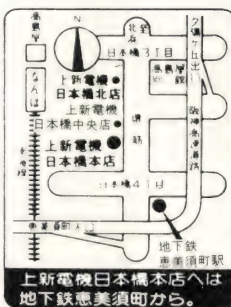
日本橋本店

大阪市浪速区日本橋筋4丁目44番地

☎大阪(06)644-1513

営業時間

平 日 朝10時半から夜7時
日・祝 朝10時から夜7時

上新電機日本橋本店へは地下鉄恵美須町から。

ジョーシン《ヤング》クレジット

- 満16才以上の方なら、だれでもご利用いただけます。
- 通信機・測定器など2万円以上の商品がわずかの頭金だけですぐお手許に
- 運転免許証・学生証などご持参いただきますと、さらに手続きは簡単です。

BIGなマイコン登場

驚異の記憶容量1.4M Bytes—M200IIシリーズ

M203II《予約受付中》

¥786,000(1ドライブ)

M203IIは、大量の事務データを取扱いたい、大型計算機システムのターミナルとして使用したい、また大量データに基づく技術計算を行ないたい、という皆様に最適なシステムです。M233同様,64Kバイトの内部メモリーと、1台350Kバイトのミニフロッピーを内蔵。2本のRS232C通信、プリンタ制御インターフェースを内蔵、電源異常のときの割込み線、システム異常時の検査端子が用意されています。そして、S100バスの拡張性を排除して、この低価格を実現しています。拡張BASICにより営業管理、会計処理、通信システム、土木、建築技術計算のプログラムがあります。

《予約受付中》M223II

¥1,186,000(1ドライブ)

M223IIは、ソフト的、ハード的に、広い分野に適応できるシステムです。非常に柔軟な拡張性に富んだハードウェアは、標準で64Kバイトの内部メモリー、1台350Kバイトのミニフロッピーを装備。さらにミニフロッピーは、4台1.4Mバイトまで増設できます。その他にも、2本のRS232C通信、プリンタ制御インターフェースを内蔵、S100バスを3スロット持ち、電源異常時の割込み線、システム異常時の検査用端子等が用意されています。なお、S100バスにはM200シリーズに用意されているオプションが全て使用できます。これらのI/Oは、拡張BASICでサポートされます。

パーソナルコンピュータ

M100シリーズ 好評発売中

デモンストレーション中!

M120

(カナ付本体のみ)¥209,000

メモリ増設16K……………………¥80,000
120(RAM 16K)本体のみ……………………¥209,000
120A(RAM 32K)本体のみ……………………¥289,000
180(RAM 16K)TV+電源+カセット……………………¥309,000
180A(RAM 32K)TV+電源+カセット……………………¥389,000

■各種オプション

M-100用カラー・グラフィック・コントローラー
M-100CBW(家庭用カラーTVに接続可)
M-100EB拡張用シャーシ
M-100FDCミニ・ディスク・コントローラー
M-100FDDミニ・ディスク(143KB)
ミニFDD用電源

●シリアル・ドット・マトリックス方式プリンター

SLP-150T
¥250,000

SLP-150F
¥230,000

■特長:キャラクター・パターンはJIS-8準拠の英文字、カナ文字等160種の他にグラフィック・パターン64種、漢字24種を標準に備えています。
●印字桁数:80桁●普通紙使用●インターフェース:8bitパラレル(TTLレベル)、シリアル(RS232Cレベル)●セントロニクス:コンパチ

SORD サンシンショップ
〒101:東京都千代田区外神田1-10-11
ラジオデパート地下 TEL.(03)253-6666

株式会社三真電機
〒110:東京都千代田区外神田3-2-16
加藤ビル3F TEL.(03)253-2621代表

◎サンシン・ショッピング・ローンが使えます。お支払い方法(ローン、リース、買取とご自由にお選び下さい)
●マイコンのカタログ請求は、機種名を指定して〒200を添えてお申し込みください。

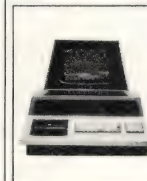
JMAトヨムラ

——マイコンキットからシステムまで——

PET大幅値下げ!!

コモドールPET-2001-4
4KRAM・白黒モニタ、カセット
¥188,000(〒サービス)

CBM3016
8KAM・白黒モニタ付¥218,000

CBM3032
16KRAM・グリーンモニタ
¥248,000

PET-2001-32新製品
32KRAM
グリーンモニタ
フルキーボード
¥298,000
この他にもプリンター、フロッピーなどがぞくぞく登場します。

ソードM-180A

~~¥389,000~~ 大巾値下げ
- 12K BASIC(カセットテープ)
- 32K RAM

- CRTディスプレイ付
- カセットテレコ付
- 電源付
- カナ文字付
- キーボード

タンディTRS-80

¥188,000(〒サービス)
- 白黒ビデオモニタ付
- 12KBレベルIIBASIC
- 4KRAM ☆グリーンモニター ¥218,000(〒サービス)

☆16KRAMシステム いずれも ¥60,000 アップです。

日立ベーシックマスター

¥188,000(〒サービス)
- 8 KROM・4 KRAM
- キィボードJIS
- 英字、数字、カナOK

☆レベルROM 説明書付 ¥40,000(〒サービス)
☆CRTディスプレイ ¥49,000(〒サービス)

シャープマイコン博士 MZ-80K

¥198,000(〒サービス)
- 12KBASIC(テープモード)
- 24KRAMシステム
- アスキー文字、カナ、漢字、グラフイック記号

CPU：Z80
☆オプション
- プリンター
- フロッピーディク

NEC COMPO BS/80-A

¥238,000(〒サービス)
- リモコンカセット内蔵
- 8KレベルIIBASIC
- 電源AC100V

☆BS/80-B ¥198,000(〒サービス)

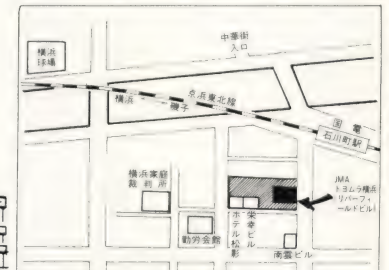
APPLE アップルII

¥328,000(〒サービス)
- 15色のカラーグラフィク命令をもつ 高速6KBASIC(ROM)
- 16KRAM(増設容易)
- 取扱説明書

NEC TK-80マイコンシステム

¥240,000(〒3,000)
- TK-80E(キット)
- TK-80BS(レベルII)
- 5 A電源
- 日立キャラクタディスプレイ

JMAトヨムラ横浜・近日オープン!!(詳細は次号にて)

秋葉原がグーンと近くなりました。今までは長い時間を電車にゆられてのお買物でしたが、もうこれからは普段着のままで、お気軽にお出かけ下さい。満足のゆくご奉仕を心がけておまちいたしています。ご期待下さい。

マイクロコンピューター高価下取り買取りいたります!!

- 貴方が夢中で作ったマイコンが押入れで眠っていませんか(完動品のみ)
- 入門用パーソナルコンピューターを本格波に取換えたいと思っている人
- 一度買ったが事情があり手離したいと思っている人
- お持ちになっているマイコンキットやパーソナルコンピューターを下取りで、クレジットの頭金にして新型マイコンを購入したいと思っている人

まずはJMAトヨムラ各店にご相談下さい(印カンと身分証明書をご持参下さい)

トヨムラクレジットのご案内

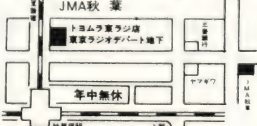
- 全商品現金特価でクレジットOK!(金利はかかります)
- 3回〜30回(1回の支払は¥4,000以上)
- 印鑑、身分証明書を必ず持参さい。
- 20〜60才の方で定職のある方はOK。他は保証人を必要とします。
- ボーナス一括払いもあります。
- 取扱いカードJCB.日本信販UC.DC他

全国マイコン販売店募集

◆これからマイコン販売を考えているお店◆
◆マイコンを取扱いたいが仕入先に苦労しているお店◆
◆どんな商品を取扱ったらよいか分らないお店◆
◆マイコン専門店や既にマイコンを併売していて、トヨムラとの共同仕入れにより更に強化したいお店◆
等々まずはご連絡下さい。

(問合せ先) ㈱トヨムラ第2営業部マイコン係 〒101 東京都千代田区外神田2-8-16 TEL(03)251-7791

求む、マイコン

セールス エンジニア!!
トヨムラで前途洋々のマイコン市場に挑戦しませんか
資格マイコンホビィストまたは興味ある方。
履歴書郵送先 本社総務課

〒101 東京都千代田区外神田1-10-11 東京ラジオデパート地下1階 ☎03(253)4693〜4

〒422 静岡市八幡1-4-36 ☎0542(83)1331-2

〒460 名古屋市中区大須3-30-86 ラジオセンター名古屋2階 ☎052(263)1660〜1

通信販売 ご注文は、商品名、個数、氏名、住所、連絡先電話番号をご記入の上、現金書留にてご注文ください。

㈱トヨムラ本社 東京都千代田区外神田2-7-9・☎03(251)7321 マイコン通販係

開店記念

特別割引きセール中!

●東芝
TLCS-80A・EX-80
¥85,000　〒着払い

●NEC　TK80BS
¥128,000 〒着払い
TK80.80E用 BASIC.KIT

TRS-80

★Tandy Radio Shack★
タンディ
ラジオ シャック

■仕様
●グラフィックコマンド
●エディット機構
●自動番号
●出力フォーマット制御
●多次元配列可能
●整数形、実数、単精度、倍精度演算機能
●マシン語サブルーチン
●ラインプリンタ用コマンド
●ディスクコマンド内蔵（4台迄可能）

¥188,000

commodore

PET 2001

■仕様
▶メモリー
●RAM 8Kバイト内蔵
(32KB迄拡張可能／外部）
●ROM 14Kバイト
12K　BASIC
1K オペレーティグシステム
1K 自己診断プログラム
▶ビディオディスプレイ
●白黒高解像度 9インチCRT
●1000キャラクター（40キャラクター25行）8・8ドットマトリクス　白黒反転機能付
128標準ASCII英数字
128グラフィック文字
●自動スクローリング
フル・カーソル・モーションコントロール　点滅カーソル
▶カセット
標準オーディオ用カセットテープ
記録方式．コモトール方式
▶キーボード
●73キー
64ASCII下段フルセット
64グラフィックキー　ニューメリック及びファンクションキー
リック及びファンクションキー
フィールド反転キー　スクリーンコントロール及び編集機能キークリヤー　画面イレース　カーソルシフト　挿入　削除キー
▶演算
10桁　フローティング・デジマル
▶インターフェイス
I O　IEEE−488バス

パラレル・ユーザー・ポート
外部カセット　インターフェイス・ポート　メモリー増設バス
▶電源
AC50　60Hz　100V　1 3A
寸法：420・470・356㎜
重量：約20kg

●NEC　TK80E

¥67,000　〒着払い

●日立H68/TR

¥99,500　〒着払い

COMPO BS

Aタイプ　¥238,000
Bタイプ　¥198,000

●NASAプログラム用
カセット テープ
(ROBIN C-60)　¥200
(NASA　C-60)　¥300

●松久キーボード　¥70,000

エンコーダなしL¥18,000

代理店募集
価格をご相談ください。

●パナファコムL-KIT16

●CPU 16ビット並列処理（MN1610）
●ROM MB8518 1kw（最大2kw）
●RAM MB8111 0.5kw（最大1kw）
●カセットインターフェース装備
●I/O ポートMN1630
標準電源¥17,000

¥98,000　〒着払い

●65Kバイト・メモリ・ボード

65K バイトフル実装完成品	¥264,000
49K バイト実装完成品	¥202,000
32K バイト実装完成品	¥166,000
16K バイト実装完成品	¥ 78,800

〒着払い

NASAのパーソナルコンピュータが誕生するのをお待ち下さい

オフィスコンピュータ・マイクロコンピュータ・電子パーツ
業務無線・システム情報機器・研究開発製造

NASAコンピュータ事業部
甲府市塩部一丁目9-10 ☎(0552)53-7373(代)
本社●甲府市丸の内一丁目9-19 NASA通信 ☎(0552)37-7373(代)
TELEX 3382 132NASAJ

ミズデン
マイクロコンピュータショップ

期待のエース 登場!!

只今, MZ-80K ¥198,000
セール実施中

シャープ
Z80 (形名MZ-80K)

基本仕様

構成	仕様内容
メモリおよびプログラム	1) ROM OS (オペレーティング・システム) 2) RAM 標準 20Kバイト実装 (48Kバイトまで拡張可能) 12K BASIC 3) その他 Z-80アセンブラ/ソフトサポート可能
表示装置	1) 10インチの白黒画面 2) 1000文字まで表示(1行が40文字で25行まで) 3) ASCII標準(英字数字) 64種 カナ漢字 79種 グラフィック記号 62種 4) カーソル機能 ●カーソル制御でプログラムの作成および修正が可能 ●カーソル文字は点滅表示
キーボード装置	1) シャープ配列 78キー装備 2) 画面コントロールおよび編集機能キー ●画面消去キー ●カーソル移動キー(上、下、左、右、ホーム) ●挿入、削除キー
カセットテープ装置	1) テープ 標準オーディオ用カセットテープ 2) 記憶方式 シャープ方式
BASIC	1) BASIC ステートメント ●LET、READ、PRINT、DATA IF……THEN、IF……GOTO、DIM、 FOR……NEXT、END、GOTO、 RESTORE、REM、GOSUB、DEF FN、 RETURN、STOP、STEP、INPUT ON……GOTO、ON……GOSUB 2) 演算(8桁浮動小数点演算) ●+、−、✕、/、↑(べき)、>=、<=、=、>、< 3) 関数ファンクション ●SGN、SQR、SIN、COS、TAN、LN、LOG、INT、RND、EXP 4) オペレーション・コマンド ●RUN、NEW、CLR、LIST、ON……LOAD 5) ストリング・ファンクション ●LEFT$、PIGHT$、MID$、CHR$、ASC、LEN、VAL、STR$ 6) マシーン・レベル・ステートメント ●REEK、POKE 7) フォーマット・ファンクション ●TAB、SPC
その他	●電源 AC 100V 50/60Hz ●寸法 410×470×270 (mm) ●重量 約15kg
別売	1 プリンター、2 フロッピー・ディスク 3 カラーディスプレイターミナル (カラー処理テープ含む)

I/Oパーツコーナー

Sansui

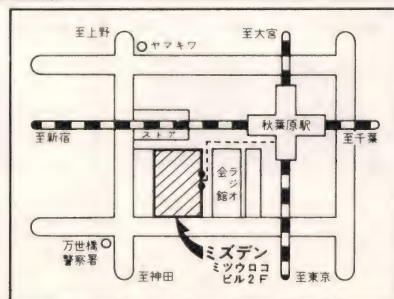
トランジスタ用小型トランス

アンプインプットドライバー		アウトプット	
品名	単価(円)	品名	単価(円)
TP−8	875	ST−31	210
ST−11	210	ST−32	210
ST−22	220	ST−33	220
ST−23	220	ST−42	300
ST−24	210	ST−45	210
ST−26	255	ST−46	290
ST−27	255	ST−62	495
ST−28	255		
ST−52	290		
ST−54	325		
ST−72	210		

フジソク

金メッキ付	
品名	単価(円)
DSS102	155
DSS103	230
DSS104	310
DSS105	385
DSS106	460
DSS107	540
DSS108	600
DSS110	765

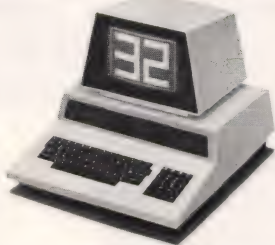
超小型PCロータリースイッチ	
品名	単価(円)
DRS1−12	780
DRS2−6	780
DRS1001	710

超小型リレー	
品名	単価(円)
USD103P	235

ミズデン マイクロコンピュータ ショップ
水谷電機工業株式会社
東京都千代田区外神田1-15-6 ☎(255)4301(代)

●通販・ローンもお取扱いいたしております。

国産キット・輸入マイコン 3〜36回払いのクレジット

commodore

品名	価格
CBM-3032(32K RAM)	¥298,000
CBM-3016(16K RAM)	¥248,000
PET2001-8 (8K RAM)	¥218,000
PET2001-4 (4K RAM)	¥188,000
CBM-3021放電プリンター	¥158,000
CBM-3023ドットプリンター	¥198,000
CBM-3022ドットプリンター	¥248,000
CBM-3040 Dual (360K)	¥278,000
CBM-3041 Single (180K)	¥138,000
EXT. Cassette	¥ 39,800

CBM-3032

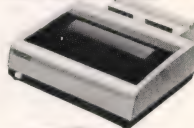
・14K ROM・32K RAM ¥298,000

(例) ①頭金 0円 24回均等
1回目 15,580円 2〜24回 15,000円×23
②頭金 0円 24回ボーナス併用
1回目 9,680円 2〜24回 8,300円×23
ボーナス月 40,000円×4

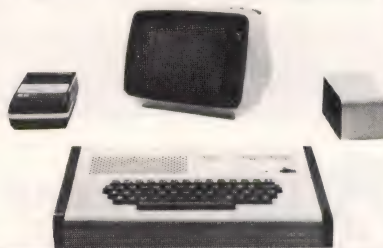
PET2001-8

・14K ROM・8K RAM ¥218,000

(例) 頭金 0円 24回均等
1回目 10,780円 2〜24回 11,000円

CBM-3023 / CBM-3022

CBM-3040

日立マイクロコンピューター
日立ベーシックマスターレベル2
MB-6880L2

¥228,000
(電源アダプター付属)

MB6880L2＋K12-2050G ¥277,800
(例) 1 頭金 0円 24回均等
1回目 14,138円 2〜24回 14,000円×23
2 頭金 0円 24回ボーナス併用
1回目 8,238円 2〜24回 7,300円×23
ボーナス月 40,000円×4

キャラクターディスプレー K12-2050G

¥49,800

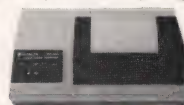
★すでにMB-6880をお持ちの方にも、レベル2用のROMを提供させていただきます。

特長

1. 最大9桁(浮動小数点)の計算が可能です。
2. 三角関数 文字取扱関数をはじめとする、豊富な関数群を内蔵しています
3. 文字、図形をブラウン管上で確認しながら、プログラムの作成、編集ができます
4. カタカナや英字でも、データ処理が有効に行なえます。
5. 市販カセットテープにプログラムやデータの記録保存ができ、プログラムおよびデータはファイル名で呼び出しができます
6. スピーカーが内蔵されており、本体だけで音楽の自動演奏ができます
7. 完成品ですから組み立ては不要です
8. 専用キャラクターディスプレイ、家庭用テレビのどちらでも、文字、図形の表示用として使用できます

レベル2 ROM ¥40,000 16K RAM ¥60,000

日立放電プリンター MP-1010 ¥138,000

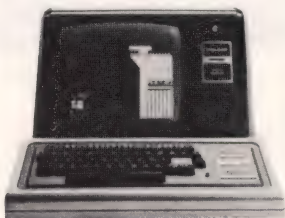
高速印字で使いやすい構造。
日立マイクロコンピューターに最適です。

例 頭金 0円
1回目 8,280円
2〜24回 6,900円×23

- ベーシックマスターMB-6880、MB-6880L2と接続し、プログラムリストを1分間に150行の高速で印字できます
- 数字、英文字のほかに、カナ文字も印字できます

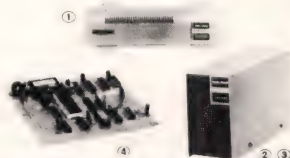
MB6880用デジタルカセット
"近日発売"

Tandy Radio Shack

TRS-80L-Ⅱ(新型標準ビデオモニター付) ¥188,000

(例) ①頭金 0円 24回均等
1回目 8,980円 2〜24回 9,500円×23
②頭金 0円 24回ボーナス併用
1回目 5,580円 2〜24回 5,300円×23
ボーナス月 25,000円×4

品名	価格
レベル-Ⅰ BASIC和文マニュアル	¥1,500(〒200)
レベル-Ⅱ BASIC和文マニュアル	¥1,500(〒200)
レベル-Ⅱ BASIC英文マニュアル	¥1,500(〒200)
16K RAM(標準モニター付)	¥228,000
4K RAM(グリーンモニター付)	¥218,000
16K RAM(グリーンモニター付)	¥258,000
16K RAM交換	¥ 40,000
12K ROM交換	¥ 30,000

TRS-80用 周辺装置

品名	価格
①拡張インターフェイス(レベル-Ⅱ BASIC)	¥ 75,000
②ミニ・ディスクNo.1DOS付	¥180,000
③ミニ・ディスクNo.2〜4	¥150,000
④RS-232C インターフェイスボード	¥ 30,000

ソード M180 [12K BASIC、16K RAM] ¥309,000

(例) ①頭金 0円 24回均等
1回目 17,390円 2〜24回 15,500円×23
②頭金 0円 24回ボーナス併用
1回目 9,890円 2〜24回 8,000円×23
ボーナス月 45,000円×4

M100〔マイクロコンピューター〕単体のみ ¥199,000
CPU:Z-80
キーボード:英文カナキーボード BASICコマンドキー
12インチ文字緑表示TVディスプレイ
カセットテープレコーダー 電源

NEC コンポBS/80-A

¥238,000

(例) ①頭金 0円 24回均等
1回目 11,980円 2〜24回 12,000円×23
②頭金 0円 24回ボーナス併用
1回目 7,680円 2〜24回 6,100円×23
ボーナス月 35,000円×4

● 従来通り国産マイコンキット及クレジット取扱っております。お問い合せ下さい。 ● 外国製マイコン全て輸入代行致します。 ● カタログ請求 〒200

株式会社 工人舎

横浜市中区松影町2-7-21
〒231 ☎045-662-0688(代)
営業時間AM10:00〜PM7:00

USA OFFICE:
8108 NAGLE AVE:
NORTH HOLLYWOOD
CA. 91605
Tel. 213-782-9193

全国システムグループ

◎㈱システム ラボ福井 福井市大島町前浜409 TEL0776-35-5502
◎㈱ピコ システム 岡山市新保757-2 TEL0862-43-1035
◎㈱ユニ システム 広島市中町7-34小町ビル3F TEL0822-49-9032

OK。マニアのあなたを強力にバックアップします。

NORTH STAR☆ HORIZON COMPUTER

仕様
- CPU-Z80A 4MHz CLOCK
- S-100 BUS
- ダブルデンシィティーミニディスクシステム
- シリアルI/O 1ポート
- クーリングファン
- 大容量パワーサプライ
- 木製キャビネット又は金属キャビネット
- DOS, MONITOR, EXTENDED BASIC付属

特長
- Z-80Aを4MHzでクロック，スピードは8080Aの倍
- ミニフロッピーディスク4台までコントロール可能（本体実装可能は2台）
- シリアルI/Oを2ポートまで増設可能，RS232C 20mAカレントループ
- パラレルI/Oポート基盤実装済(低価格で増設可)
- S-100カード最大12枚実装可能
- 各種ソフトウェアー有り

クレジット(例) HORIZON-1-16K キット ¥499,000
- 36回均等 頭金0円
  1回目19,220円，2～36回 17,700円×35
- 24回ボーナス併用 頭金0円
  1回目12,390円，2～24回 11,800円×23
  ボーナス支払 80,000円×4回

HORIZON コンピューター 価格表

	キット	完成品
(1) HORIZON-1-16K (DISK×1, RAM16K)	¥499,000	¥599,000
(2) HORIZON-2-32K (DISK×2, RAM32K)	¥755,900	¥891,500

あなたに最適なシステムを選んで下さい！

NORTH STAR ソフトウェアー価格表

DISK NSSE1～NSSE8	各¥10,000
CP/M	¥45,000
MAC, SID, TEX	各¥45,000
Microsoft FORTRAN-80	¥125,000
COBOL-80	¥195,000
C BASIC-2	¥30,000

CRTディスプレイ・ターミナル SOROC-120 ¥298,000

80文字×24桁 ASCII 5×7DOT
RS232インターフェースコンパチブル
シリアルポート(HORIZON)ワンタッチ接続
専用ケーブル232 ¥8,500

分割例 SOROC-120 ¥298,000
頭金 0円 24回均等
1回目 15,580円
2～24回 15,000円×23

シャープMZ80K ¥198,000

CPU Z-80
ROM モニター・OS 4K
RAM 20K Dynamic RAM
可能プログラム，BASIC，アセンブラ，エディタ，etc.

例）頭金 0円 24回払
1回目 11,880円 2～24回 9,900円×23

AppleII ¥328,000

RAM 16K

（例）頭金 0円 24回払
1回目 17,380円 2～24回 16,500円×23

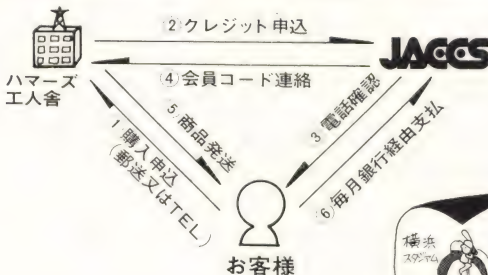
ハマーズ JACCS クレジット

- 取扱範囲 日本全域(沖縄から北海道)
- 取扱商品 当社取扱全製品
- 販売対象 定職・定収入のある個人
  (学生の方の場合は保護者の方を申し込み者にして下さい)
- 金額 3万円以上
- 1回の支払額 3千円以上
- 分割回数

分割回数(回)	3	6	10	12	16	18	20	24	30	36
手数料(%)	6	7	10	12	16	17	18	21	25	28

- ボーナス併用払 有の場合、(価格－頭金)の50%以内
- ボーナス回数 6回払からボーナス併用出来ます
  例(6回払－ボーナス1回、24回払－ボーナス4回)
- 支払方法 1)預金口座自動引落
  2)銀行振込
- 決済日 1)の場合 毎月27日
  2)の場合 毎月10日、末日のいずれか
- 頭金 ナシからいくらでもOK！
- 申し込み方法 下記の申込書を郵送又は電話でもOK！

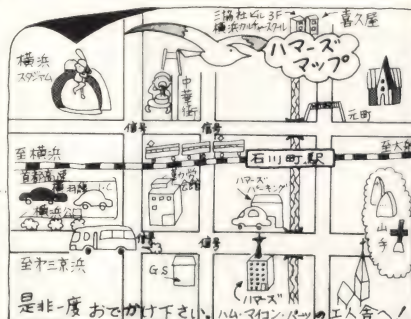
ハマーズ工人舎
(2)クレジット申込
JACCS
(4)会員コード連絡
(1)購入申込(郵送又はTEL)
(5)商品発送
(3)電話確認
(6)毎月銀行経由支払
お客様

○お客様の申込日から1週間以内に遠方の方でも商品が届きます

クレジットシステムの流れ

クレジット計算方法

(例) PET 2001 頭金 0円 20回払
1) ¥298,000(定価)×18%(手数料)＝53,640円
2) 298,000円＋53,640円＝351,640円
   (PET2001)(手数料)
3) 351,640円(支払合計額)÷20回＝17,582円
4) 17,582円×20回ですが100円未満は1回のお支払に加えて下さい。
5) 82円×19回＝1,558円、17,582円＋1,558円＝19,140円(1回目支払額)
6) 1回目 19,140円 2回～20回 17,500円×19回

(例) HORIZON-1-16K 頭金15万円 24回払ボーナス併用
① 499,000円(定価)－150,000円(頭金)＝349,000円
② 349,000円(残金)×21%(手数料)＝73,290円
③ 349,000円＋73,290円(手数料)＝422,290円(支払合計額)
④ ボーナス50,000円支払×4回＝200,000円
⑤ 422,290円－200,000円＝222,290円(24回分に割る)
(後は上記の③以降と同じ計算です)

------ キリトリ ------

ハマーズ クレジット 申込書	商品名				
販売価格	円	お支払回数	3・6・10・12・16・18・20・24・30・36回	頭金	無、 円
お支払方法	自動引落、銀行振込（10日、末日）	ボーナス併用	無、有（ボーナス加算額 円）		
名前	印	生年月日	年 月 日 才	電話	－ －
住所		居住年数	年	配偶者	有・無
お勤め先	電話 － －	営業内容		お勤め年数	年
その住所	月収	万円	ご住居	自己所有・家族所有・借家・寮・社宅・アパート	

★クレジット申し込みの注意 申し込み者が20才未満又学生の方の場合は保護者の方を申し込み者にして下さい。

I/O 4月係

SUNPECオペレーティングシステムを紹介します!! SUNPEC 8000-05TK

STEP:1のモニターに
STEP:2のモニターを!
増設搭載をすると右の表の機能に変化します。

STEP:2モニター（3Kバイト）
¥30,000（〒500）
マニアル付

システム本体の命令語

システム名	名称	機能
M	PROGRAMING MONTOR	プログラミングモニターを呼び出す。
H STORE	HIGH SPEED STORE	高速カセットストアーシステムを呼び出す。
H LOAD	HIGH SPEED LOAD	高速カセットロードシステムを呼び出す。
MEMO	TV WRITER	TV画面をメモがわりにするシステムを呼び出す。
GOTO	GOTO	ユーザープログラムをスタートさせる。

プログラミングモニターの命令語　○で囲まれたものはCONTROLをプラス

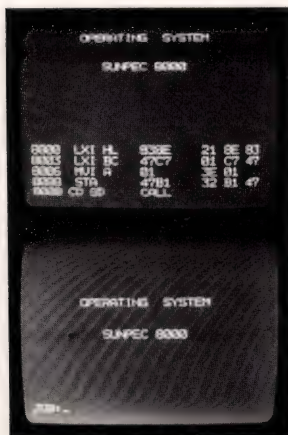
キィー	名称	機能
@	ADDRESS SET	データーポイントに登録されている値にアドレスを設定する
SP	WRITE & INC	メモリーを1バイトずつ書き（読み）進む、ディスアセンブル機能付
R	READ DATA	(ADRES)からのプログラムを15ステップ表示、ディスアセンブル機能付
Ⓡ	READ LIST	直前にRで呼んだTV画面を再び表示、ディスアセンブル機能付
P	POP REGISTER	仮想レジスターの内容を表示、A・BC・DE・HL・C・S・SUB・CY 4・P
Ⓟ	PUSH REGISTER	仮想レジスターの内容を指定する。
Ⓑ	BRAK COUNTER SET	ブレイク・ポインターの設定を行う。
—	READ DECREMENT	（ADRES）を一つ戻す。
G	GOTO (RUN)	（ADRES）からユーザープログラムへ飛ぶ
Ⓔ	END OF DATA	データー領域の終了を設定する。
S	STORE TAPE	カセットに300ボーでプログラムを記録する。
L	LOAD TAPE	カセットから300ボーでプログラムを入力する。
T	TRANSFER	メモリー内のデーター転送
Ⓐ	ADDRES CHANGE	3語命令の3語部を加算減算する（リロケーター）
Ⓣ	TRANS & AD CHANGE	Tを処理した後Ⓐを自動的に処理する。
Ⓕ	FILL	指定されたメモリー領域に指定するDATAを書き込む。
Ⓛ	ESCAPE	プログラミングモニターからシステム本体に帰る。

マシンコードでプログラミングをされている方、一度ご検討下さい!

サンペックでは、マイコン本来の言語（アセンブラー）を大切にします。SUNEC8000—05TKオペレーティングシステムは、この機械語でのプログラミングをより速く確実に行っていただくために操作手順を、あらゆる方向から検討し、設計開発されたシステムで産業界のソフト開発、アマチュア諸氏のプログラミングのトレーニング等きっと満足していただけるものと確信しています。又、次のモニターでは多機能アセンブラーを予定していますので全て（計8K）搭載されますと、デバックツールとしての機能が全て満されます。

貴方の製作されたプログラムもシステムの管理下に挿入することができます。　プログラムの始めに指定されたキィーワードを備けシステム名を登録（例、P・ROM WRITER）していただくだけで、キィーボードからシステム名でコントロールされます。

高速カセットについて（1200ボー）

オペレーティングシステムの高速カセットルーチンは、非常に便利な機能です。●一度に4つまでプログラムを自動的に連続ストアー・ロードします。●プログラムの自動スタートが可能です。●ファイル名を6文字まで登録出来ます。●プログラムを256バイトずつに分けてストアー・ロードします。●テープの録音帯の有無を自動検策します。●ロード時のDATA取り込みは8000—03の受信クロックと同期させ入力しますので、絶対的安定度が実現しました。

8000—01 CRTボード	**¥37,000**（〒500）	完成品
8000—02 4K RAMボード	**¥39,800**（〒550）	〃
8000—03 CMT ⅙	**¥ 6,800**（〒300）	〃
8000—05TK システムキット	**¥36,000**（〒700）	
8000—05 ROM+マザー	**¥19,800**（〒500）	
8000—06 16K RAMボード	**¥19,800**（〒500）	ROMなし
8000—07 16K ROMボード	**¥19,800**（〒500）	ROMなし

使い易さを徹底追求する!

SUNPEC　サン・エレクトロニクス・デザインセンター

〒483 愛知県江南市安良715　TEL05875—4—7111

IO 54-4-P2 FUJISHO DENSHI CO., LTD. (振替口座 東京1-37380)

特売！ 11C90DC（プリスケラー 650MHz）全資料付 ¥4,300

●MC78L05（+5V100mA レギュレーター）¥70 100ヶ¥6,000

★ハイパワー電解コンデンサ（ナショナル）一〇、〇〇〇μF・80V 二、二〇〇円・63V 一、五〇〇円・50V 一、三〇〇円・35V 七五〇円・16V 五〇〇円（送料別）以上ラグ端子型

モトローラCMOS 14000Bシリーズ

品名	価格	品名	価格	品名	価格	品名	価格	品名	価格
MC14000BCP	¥60	MC14034BCP	¥610	MC14078BCP	¥60	MC14511BCP	¥270	MC14543BCP	¥325
MC14001	¥60	MC14035	¥330	MC14081	¥60	MC14512	¥245	MC14549	¥1,120
MC14002	¥60	MC14038	¥360	MC14082	¥60	MC14513	¥460	MC14552	¥2,800
MC14006	¥275	MC14040	¥270	MC14093	¥140	MC14514	¥610	MC14553	¥700
MC14007	¥60	MC14042	¥220	MC14099	¥490	MC14515	¥610	MC14554	¥365
MC14008	¥235	MC14043	¥210	MC14160	¥240	MC14516	¥270	MC14555	¥160
MC14011	¥60	MC14044	¥210	MC14161	¥240	MC14517	¥1,260	MC14556	¥160
MC14012	¥60	MC14046	¥300	MC14162	¥240	MC14518	¥270	MC14557	¥700
MC14013	¥120	MC14049	¥75	MC14163	¥240	MC14519	¥120	MC14558	¥350
MC14014	¥240	MC14050	¥75	MC14174	¥230	MC14520	¥270	MC14559	¥1,120
MC14015	特 ¥200	MC14051	¥230	MC14175	¥245	MC14521	¥595	MC14560	¥540
MC14016	¥125	MC14052	¥230	MC14194	¥300	MC14522	¥270	MC14561	¥220
MC14017	¥240	MC14053	¥230			MC14524BCP	¥1,910	MC14562	¥900
MC14018	¥230	MC14066	¥140			MC14526BCP	¥270	MC14566	¥380
MC14020	¥270	MC14068	¥60			MC14527	¥320	MC14568	¥650
MC14021	¥240	MC14069	¥60			MC14528	¥285	MC14572	¥100
MC14022	¥240	MC14070BCP	¥60			MC14529	¥300	MC14580	¥1,050
MC14023	¥60	MC14071BCP	¥60			MC14530	¥175	MC14581	¥610
MC14024	¥200	MC14072	¥60			MC14531	¥240	MC14582	¥230
MC14025	¥60	MC14073	¥60			MC14532	¥435	MC14583	¥270
MC14027	¥125	MC14075	¥60			MC14534	¥1,550	MC14584	¥125
MC14028	¥180	MC14076	¥300			MC14536	¥740	MC14585	¥285
MC14032	¥330	MC14077	¥60			MC14537	¥4,210	MC14599	¥655
						MC14538	¥345		
						MC14539	¥280		
						MC14541	¥290		

MC14500B

品名	価格
MC14500	¥1,300
MC14501	¥65
MC14502	¥290
MC14503	¥160
MC14505	¥1,740
MC14506	¥140
MC14508	¥710
MC14510	特 ¥200

SN74LSシリーズ

品名	価格	品名	価格	品名	価格
SN74LS00	特 ¥50	SN74LS75	¥140	SN74LS160・163	¥310
SN74LS01・3	¥70	SN74LS76・78	¥100	SN74LS164	¥340
SN74LS04・05	¥80	SN74LS83	¥290	SN74LS165・166	¥610
SN74LS08・12	¥80	SN74LS85	¥290	SN74LS174・175	¥300
SN74LS13	¥150	SN74LS86	¥110	SN74LS190・193	¥460
SN74LS14	¥295	SN74LS90・92・93	¥185	SN74LS194・195	¥230
SN74LS15	¥70	SN74LS91	¥245	SN74LS196・197	¥310
SN74LS20・22	¥70	SN74LS95AN	¥315	SN74LS221	¥340
SN74LS26	¥90	SN74LS96	¥355	SN74LS241〜5	¥800
SN74LS27	¥80	SN74LS107・109	¥105	SN74LS247・249	¥250
SN74LS28	¥80	SN74LS112・114	¥115	SN74LS251・253	¥295
SN74LS30	¥70	SN74LS122	¥145	SN74LS257・258	¥300
SN74LS32	¥90	SN74LS123	¥205	SN74LS266	¥110
SN74LS33	¥90	SN74LS124	¥460	SN74LS279	¥150
SN74LS37・38	¥90	SN74LS125・126	¥180	SN74LS283	¥290
SN74LS40	¥80	SN74LS132	¥290	SN74LS290・293	¥195
SN74LS42	¥185	SN74LS136	¥115	SN74LS295N	¥360
SN74LS47・49	¥245	SN74LS138・139	¥255	SN74LS298	¥360
SN74LS51	¥70	SN74LS145・151	¥205	SN74LS365・368	¥165
SN74LS54・55	¥70	SN74LS153・158	¥245	SN74LS373	¥550
SN74LS63	¥375	SN74LS155・156	¥325	SN74LS375	¥205
SN74LS73・74	¥130	SN74LS157	¥205	SN74LS386	¥120
				SN74LS395	¥390

御報せ SN74LSは不足品種が多いので前以って連絡乞

TI 7400シリーズ

品名	価格	品名	価格	品名	価格	品名	価格	品名	価格	品名	価格
SN7400N	¥50	SN7432N	¥90	SN7481N	¥280	SN74125N	¥140	SN74167N	¥680	SN74246N	¥300
SN7401N	60	SN7433N	90	SN7482N	300	SN74126N	140	SN74170N	770	SN74247N	260
SN7402N	60	SN7437N	110	SN7483AN	310	SN74128N	130	SN74172N	1,440	SN74248N	285
SN7403N	60	SN7438N	110	SN7484AN	300	SN74132N	240	SN74173N	540	SN74249N	280
SN7404N	55	SN7440N	60	SN7485N	385	SN74136N	130	SN74174N	380	SN74251N	280
SN7405N	70	SN7442AN	190	SN7486N	95	SN74141N	240	SN74175N	335	SN74259N	530
SN7406N	130	SN7443N	350	SN7489N	490	SN74142N	560	SN74176N	240	SN74265N	180
SN7407N	130	SN7444N	350	SN7490AN	110	SN74143N	670	SN74177N	240	SN74273N	690
SN7408N	70	SN7445N	330	SN7491AN	265	SN74144N	670	SN74178N	330	SN74276N	350
SN7409N	50	SN7446AN	300	SN7492AN	110	SN74145N	230	SN74179N	330	SN74278N	580
SN7410N	60	SN7447AN	230	SN7493AN	110	SN74147N	530	SN74180N	380	SN74279N	180
SN7412N	65	SN7448N	280	SN7494N	280	SN74148N	450	SN74181N	940	SN74283N	300
SN7413N	125	SN7450N	65	SN7495AN	200	SN74150N	340	SN74182N	300	SN74284N	1,320
SN7414N	300	SN7451N	65	SN7496N	240	SN74151AN	190	SN74184N	430	SN74285N	1,320
SN7416N	120	SN7453N	65	SN7497N	760	SN74153AN	190	SN74185N	430	SN74288N	1,600
SN7417N	120	SN7454N	65	SN74100N	450	SN74154N	390	SN74190N	420	SN74290N	170
SN7420N	60	SN7460N	65	SN74104N	185	SN74155N	250	SN74191N	460	SN74293N	170
SN7422N	65	SN7470N	110	SN74105N	185	SN74156N	250	SN74192N	300	SN74298N	340
SN7423N	100	SN7472N	90	SN74107N	110	SN74157N	240	SN74193N	300	SN74351N	700
SN7425N	100	SN7473N	80	SN74109N	150	SN74159N	510	SN74194N	330	SN74365N	170
SN7426N	90	SN7474N	80	SN74110N	120	SN74160N	280	SN74195N	225	SN74366N	180
SN7427N	95	SN7475N	110	SN74111N	150	SN74161N	260	SN74196N	260	SN74367N	180
SN7428N	95	SN7476N	115	SN74116N	455	SN74162N	345	SN74197N	260	SN74368N	180
SN7430N	55	SN7480N	160	SN74120N	280	SN74163N	320	SN74198N	620	SN74376N	310
				SN74121N	110	SN74164N	345	SN74199N	620	SN74390N	350
				SN74122N	130	SN74165N	360	SN74200N	2,600	SN74393N	350
				SN74123N	200	SN74166	465	SN74221N	220	SN74490N	350

品名	価格
SN72709N	¥220
SN72710N	230
SN72711N	250
SN72713N	330
SN72741N	260
SN75450BN	340
SN75451BP	180
SN75452BP	180
SN75453BP	180
SN75468N	480
SN76477	1,380

SN74Sシリーズ

品名	価格
SN74S00	¥90
SN74S04	¥120
SN74S188	¥980

品名	価格
μPC151A	¥400
μPC157A	¥270
μPC566H	¥130
μPC570C	¥250
μPC575C-2	¥220
μPC577H	¥200
μPC1001H	¥350
μPC1020H	¥300
μPC1025H	¥300
μPC1156H	¥300

—— その他 ——

松下IC

品名	価格
AN203	¥350
AN211	350
AN214	340
AN217	300
AN221	500
AN222	470
AN264	310
AN315	460
AN829	440
AN829S	410
DN835	260

その他取寄せます

NEC

品名	価格
μPC160	¥410
μPC37A	¥570
μPC46C	¥150
μPC55A	¥350
μPC71A	¥850
μPC141A	¥400
μPC142A	¥550

東芝IC

品名	価格	品名	価格	品名	価格	品名	価格	品名	価格	品名	価格
TA7027M	¥370	TA7047M	850	TA7069P	180	TA7093P	750	TA7142P・45P	570	TC7420	80
TA7028M	700	TA7050M	440	TA7070P	850	TA7102P	1,300	TA7158P	400	TC7476	230
TA7031M	1,700	TA7053M	660	TA7072P	720	TA7103P	900	TA7502M	250		
TA7034M	1,800	TA7057M	680	TA7073A P	1,100	TA7104P	280	TA7505M	2,500	TH9014P	700
TA7037M	800	TA7060P	140	TA7076	800	TA7105P	700	TC4001P	280	TH9027P	800
TA7041M	1,200	TA7061AP	160	TA7084A M	880	TA7106P	750	TC5000C	2,600	TD2001・3P	380
TA7042M	800	TA7062P	220	TA7085A M	1,600	TA7108P	250	TC5001C	2,100	TD2004P	570
TA7043M	2,600	TA7063P	130	TA7086M	1,200	TA7109P	650	TC5002P	1,100	TD2005P	1,000
TA7045M	450	TA7064P	160	TA7089P	500	TA7117P	900	TC7400	80	TD2012P	400
		TA7066P	210	TA7089M	550	TA7119P	150	TC7404	80	TD2013P	450
		TA7067P・7055P	350			TA7120P・22AP	160	TC7410	80	TD2018P	3,200

三菱

品名	価格	品名	価格
M5102A	¥650	M5393P	¥580
M5109P	¥280	M5930P	¥100
M5111AP	¥400	M5932P	¥100
M5112Y	¥650	M5935P	¥100
M5115P	¥530	M5936P	¥100
M5134	¥550	M5946P・5937	¥100
M5199	¥800	M5952P	¥300
M5199AY	¥1,200	M5953	¥320
M5373P	¥300	M53291P	¥540
		M51361P	¥800
		M51845L タイマー	¥800

各社IC

品名	価格
MC1303P（デュアルプリ）	¥1,450
MC1350P（IFアンプ）	¥450
MC1455（タイマー）	¥300
MC1458（100ヶ¥15,000）	¥200
MC1741CG	¥230
MC3301P（Quadコンパ）	¥550
MC3302P・MC1723CL	¥450
MFC8070	¥800
MC1648P	¥1,200
MC4016P（MC74416P）	¥3,000
MC4024P・4044P	¥1,100
MC14433P A/Dコンバーター	¥3,400
NE545B（ドルビー回路用）	¥600
NE565N（シグネ）	¥480
LM301AH ナショセミ	¥150
LM305H	¥480
LM308H・MC1496L	¥740
LM309K・NE566N	¥980
LM310N	¥1,300
LM311H・LM733CH	¥650
LM376N・LM324N	¥480
LM381N	¥580
LM386・LM388N	¥280
LM555CN（ナショセミ）	¥300
LM2902N	¥280
LM3900N・LM3909	¥300
LM747	¥700
NE555V（インタシル）	¥150
TMS6011	¥1,800
NJM4558DD（特選ローノイズ）	¥180
F9368PC（ABCもOK）	¥780
710CE（コンパレタ）	¥280
711CE（両2ヶ入）	¥310
723CE・1709CG（709CE）	¥220
723HC（メタルケース）	¥220
LF356H	¥600
LF13741H（NS）	¥340
8038CCPD（VCO）	¥1,450
95H90DC（プリスケラ）	¥3,500
11C90DC（650MHZ）	¥4,300
741CP（Dip）モトローラ	¥120
MM5311N（コピー付）	¥1,600
MM5314N（〃）	¥1,200
μPD2102AL-C-4	¥480
P8205（インテル）	¥1,600
2112/9112 AmD	¥1,300
SI-1050G サンケン50W	¥4,100

電源レギュレター

＊5Aレギュレーター

品名	電圧	価格
μA78H05 SC（5A5V）		¥1,850

＊1.5Aシリーズ（CKは別価格）

品名	電圧	価格
MC7805C	（+5V）	¥300
MC7806	（+6V）	¥300
MC7808	（+8V）	¥300
MC7812	（+12V）	¥300
MC7815	（+15V）	¥300
MC7818	（+18V）	¥300
MC7824	（+24V）	¥300
MC7905	（−5V）	¥380
MC7912	（−12V）	¥380
MC7915	（−15V）	¥380
MC7924	（−24V）	¥380

＊…500mAシリーズ

品名	電圧	価格
MC78M05C	（+5V）	¥250
MC78M12	（+12V）	¥250
MC78M15	（+15V）	¥250

＊…100mAシリーズ

品名	電圧	価格
MC78L05CP	（+5V）	¥70
MC78L08	（+8V）	¥100
MC78L12	（+12V）	¥100
MC78L15	（+15V）	¥100
MC78L18	（+18V）	¥100
MC78L24	（+24V）	¥100
MC79L05CP	（−5V）	¥200
MC79L12	（−12V）	¥200
MC79L15	（−15V）	¥200
MC79L24	（−24V）	¥200
μA78L05	（+5V）	¥85
μA78L12	（+12V）	¥100
μA78L15	（+15V）	¥100

＊可変型4端子

品名	価格
μA78MGU（500mA 5〜30V）	¥440
μA79MGU（500mA 2.2〜30V）	¥480
SI-13552	¥1,200
SI-13554M（サンケン4A,5V）	¥1,600

BBD

MN3006 ¥480

品名	価格
MN3001・4	¥2,500
MN3002	¥2,300
MN3003	¥1,500
MN3005	¥7,400

4558DD（ローノイズ）¥180（50ヶ¥8,000）

MM5314N（資料付） ¥1,200

LM741CH ¥150 10ヶ¥1,350・100ヶ¥12,000

LM1496H（NS） 大特価¥100 10ヶ¥800 100ヶ¥5,000

安い！ LM2902N OP Amp 4ヶ入 ¥280 10ヶ¥2,500 100ヶ¥21,000

FC3817DPC ¥1,600

Ay-3-8500-1 ¥3,200

SN76477 ¥1,200 サウンドジェネレター（ソケット付）100ヶ以上 @¥950

LM380N ¥180 大特価発売中 50ヶ¥8,000 ナショセミ

東芝オーディオパワーアンプ

品名	価格
TA7203P（2W×2）	¥400
TA7204P（4.2W）	¥320
TA7205P（5.8W）	¥350
TA7205P 100ヶ@	¥230

品名	価格
LM301AH テレダイン	¥130
LM301AH（NS）	¥150
LM3028BH（NS）	¥100
LF13741H	¥340

ラッピング大特売 金リード USA製高級品 14p ¥160 16p ¥170

ICその他特売

品名	価格
STK-011（三洋）	100ヶ¥38,000
STK435（三洋）	100ヶ¥53,000
741CP（DiP型）モトローラ	100ヶ以上@¥90
FC7493（フェアチャイルド）	100ヶ¥7,000
MM5311N（全品テスト済）	100ヶ¥95,000
NJM4558DD（LN）	100ヶ¥14,000
NE555V（インタシル）	50ヶ以上@¥110
SR103D（赤 NEC）	100ヶ¥3,500
TLR103・4・5 赤 東芝	100ヶ¥3,000
TLG103 緑 東芝	100ヶ¥3,500
SLP24B（発光ダイオード赤 三洋）	100ヶ¥2,500

日立マイクロコンチップ

品名	価格
日立HD46800（MPU）セラミック	¥4,300
HM435101-1P（450ns）	¥1,300
HM472114-4（1024×4bit）	¥2,300
HM472114P-4（450ns 200mW）	¥1,500
HD268T26P	¥700
HN46532-2（3ヶ1組マニアル付）	¥24,000

H68 TR トレーニングモジュール技術資料
プログラミングマニアル 一組 ¥2,000
ハードウエアマニアル 送料 ¥600
アプリケーションマニアル
H68-WW02-1 ¥7,800 〒¥300

日立IC

品名	価格	品名	価格
HA1156W	¥250	HA1406	¥100
HA1339A	¥350	HA1452W	¥200
HA1366W	¥350	HA1457	¥130
HA1366WR	¥350		

日立パワーアンプ20W HA1350 ¥950 Hi Fi ステレオB級 22V 8Ω 20W 周波数範囲 5Hz〜120kHz

ICソケット類

●テキサス製品薄型
◆半田流入防止式◆

品名	価格	品名	価格
8P	¥70	22P	¥140
14P	¥75	24P	¥155
16P	¥85	28P	¥185
18P	¥120	40P	¥270
20P	¥130	42P（山一）	¥320

★50ヶ以上 単価の10%引
42Pは山一の金リードです

MM5311N ¥1,600
★データ・時計回路図・ブロックダイヤグラム（テスト済）
ソケット付
（在庫豊富）

μA78H05 ¥1,850 10ヶ ¥17,500
5V 5A To-3型 ボルトレギュレター フェアチャイルド社

★ICソケット（金リード）
●To 5（丸型）8P ¥170 10P ¥180
ジュアル型（ミニタイプ）8P ¥100
・高級品リード金（航空電子）
14P ¥100 16P ¥110 18P ¥170
20P ¥ 22P ¥230 24P ¥250
28P ¥300 40P ¥340 42P（山一）¥350
⦿並品リード白（航空電子）
24P ¥140 28P ¥180 40P ¥220
18P ¥100 14P ¥70 16P ¥80
★1品種10ヶ以上10%引
⦿ラッピング型 24P ¥300 USA
14P ¥220 16P ¥260 テキサス

ICソケット用プラグ

14p ¥365
16p ¥380
米国製より優秀品（山一）

小型ディップスイッチ

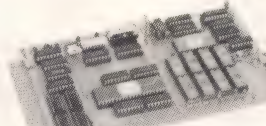
DSS製
防塵型、特性 100mA 5VDC、25mA 25VDC
接点抵抗 0.10Ω以下
価格 4p ¥480 6p ¥600 7p ¥660
8p ¥760 10p ¥880

三洋IC

品名	価格	品名	価格
STK011（特価）	¥480	LA1111メタル	¥450
STK015	700	LA3300・4030	700
STK020	880	LA3301・1201	300
STK025	1,600	LA4032・4030P	350
STK031	1,900	LB1405	300
STK032	1,700	LD3060	480
STK050	3,500	LD3120	190
STK078（24W）	1,200	SLA1011基板付LED	480
STK413・5	700	LM8360時計IC	800
STK433	850	⦿リズムパターン	
STK435 特価	680	LM3216	¥600
STK511	800	LM8071	¥3,800
		LM8471	¥7,800
		LM8972B	¥1,300

ご注文は現金書留又は為替で住所氏名・品名をはっきり書いて下さい。

送料 半導体に限り合計2999円以下 ¥140 3000円以上無料、半導体以外の部品ブロックコン類概算30%要、発送の際精算のうえ超過分は返金します

藤商電子株式会社 通販部 直販部

東京都渋谷区渋谷2−12−8 アートビル内 〒150
☎（東京03）499-0981（代）

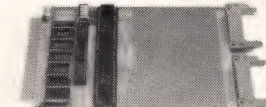
（振替口座 東京1-37380） FUJISHO DENSHI CO., LTD. IO54-4-P3

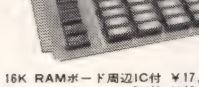
SYSTEM-44 シリーズ

新発売！ CRTボード FT-8032
¥55,000〒1,000

●日立 HD46505(CRTC使用) ●DISPLAY・RAM 4KByte ●VIDEO出力 ●大容量ディスプレイ 例：80文字・32桁(日立TV使用時) ●RAMアドレス I/Oアドレス共、変化可能 ●SYSTEM-44バス ●基板サイズ：115(巾)×190(長さ)%

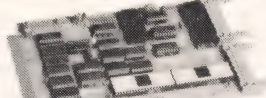
8K Byte ROMボード
TMS2708JL…… ¥2,800

8K Byte ROMボード……………周辺IC付 ¥18,000〒1,000
〃 〃 4K ROM付 ¥29,000〒1,000
〃 〃 8K ROM付 ¥40,000〒1,000

●使用ROM TMS2708(1024×8bit EP-ROM) +5V、±5%、ROM1チップ最大10mA、ボードフル実装0.4A ●入出力アドレス Aφ：LSB～A15：MSB 正論理、コントロール MR：メモリ読み出し信号 負論理、RESET：メモリ読み出し、禁止信号、正論理 ●基板サイズ：115(巾)×190(長さ)% ケル44PINと同じ ●コネクタ：44PIN(22PINダブル) 4%ピッチカードエッチ形

Z-80 CPUボード FD7544
周辺IC付 **¥32,000**〒1,000

●ワンボードマイクロコンピュータ Z-80 MOS出力又は、RS232C出力 ●SYSTEM-44 BUS入出力、アドレス・フルデコード ●基板サイズ：115(巾)×190(長さ)% コネクタ部を含む ●電源：+5V単一電源(但、RS232C入出力の時には、±12Vが必要)

■オプション
メモリセレクタ、I/Oセレクタ、ROM&I/Oセレクタ
RAMセレクタ、ボーレイト・ジェネレータ ………¥1,800
ROM i2716 24PINソケット付…………¥25,500
RAM i2114 18PINソケット付…………¥20,000
シリアルインターフェース・RS232Cインターフェース…………¥6,300
パラレルインターフェース・I/Oコネクタ…………¥4,800

ユニバーサルI/Oボード(8255×2)
TX-1050(8255×1個付) **¥18,000**〒1,000

●SYSTEM-44バスコンパチブルI/Oボード ●標準として8255が2個実装可 ●I/O入出力はフラットケーブル化可能 ●I/Oアドレス又は、マップドI/O可能及び、最大16ポート／ボードまで拡張可能 ●基板サイズ：115(巾)×190(長さ)% 標準ラックサイズ

16Kバイト RAMボード

16K RAMボード周辺IC付 ¥17,000〒1,000
〃 〃 8K付 ¥49,000〒1,000
〃 〃 16K付 ¥81,000〒1,000

●4K×1Bit スタティックRAMを使った4K単位で増設できる 16KバイトRAMボード ●アクセス450nsMAX ●アドレス・バス、コントロール・バス、データ・バス共、バスバッファ付(FAN-IN、LSTTL 1) ●44PIN、4%ピッチ、カード・エッジコネクタ、SYSTEM-44バス ●基板サイズ：115(巾)×190(長さ)% ケル基板と同じ幅 ●ガラエポ、スルーホール、ハンダメッキ済基板、コネクタ部金メッキ
MEK6800、Lkit-16、TK-80、H68/TR接続可能、説明書付。

N.C.Uボード TX-7050 **¥32,000**
〒1,000

N.S MM57109(N.C.U)を内蔵した数値演算用ボード
※オプション 8255×1 8279(KB/DISPLAYコントローラ)×1をボード上に実装可 ●N.C.Uを単一5Vで動かす為のDC-DCコンバータのパターンもできている。TL497使用 ●SYSTEM-44 BUS入出力、I/Oアドレス又は、マップドI/O可能(フルデコード) ●基板サイズ：115(巾)×190(長さ)%コネクタ部を含 ●電源：+5V単一電源、但、DC-DCコンバータ使用時、他は－12V必要。

HN462716
¥11,000
2048word×8bit
EPROM 450n/s
+5V単一電源

日立テレビインターフェースモジュール
H68/TV BASIC-II
(マスクROM)
3本組……¥24,000

TMS2708……¥2,800
EP-ROM
1024×8Bit 450n/S

μPD458D…¥4,800
μPD454D…¥2,500

TMS4044……¥2,000
8本¥16,000
ソケット8本サービス
4K スタテックRAM
450n/s

MB8116……¥2,400
M58759S(4116)……
¥2,500
16KダイナミックRAM
250n/s

HD472114P-4 ¥1,300
μPD2114C…¥1,400
1K×4 スタテック
RAM プラパッケージ

M58724S(2114)……
¥1,500
スタテックRAM

Z-80 CPU ¥5,000
Z-80 CTC…¥3,000
Z-80 PIC…¥3,000
Z-80 CPU説明書
¥1,500

高信頼ローコストDIPスイッチ
端子ピッチ(2.54%)
SPC-002… 2P… ¥300
SPC-004… 4P… ¥380
SPC-006… 6P… ¥420
SPC-008… 8P… ¥470
SPC-010… 10P… ¥580
(SPCエンジニアリング製)

MN1630……¥5,000
Lkit-16用I/o(SCA)

R6502 ……¥4,300
ロックウェル・CPU

HD46505R…¥9,000
CRTC
マニュアル…¥1,000

SN76477………¥800
サウンドジェネレータ
説明書 ¥350

TMS1121……¥2,500
プログラマブルタイマー

TMS1943……¥850
TMS1951……¥850
TMS1952……¥850
M5316………¥850
F3817………¥800

MB8516(2716) ¥12,000
2Kバイト EP-ROM
HA11226………¥850
DOLBY-B・TYPE
NOISE REDUCTION
SYSTEM
MC3357P………¥800
ナローバンド FM
通信機用IC

NECコンポBSシリーズ

■コンポBS/80-A
(リモコンカセット内蔵)
¥238,000〒3,000
■コンポBS/80-B
¥198,000〒3,000

●80桁放電プリンター…………¥128,000〒3,000
●デジタルカセットデッキ…………¥145,000〒3,000
プロライン300(インターフェース含む)
●コンポBSキャビネット…………¥22,500〒1,500
●CRTグリーンディスプレー…………¥39,800〒1,500
●自動カセットデッキ…………¥29,800〒1,500
●I/Fボード…………¥18,500〒1,500
■TK-80BS……電源別売…………¥128,000〒1,300
■TK-80BS拡張ボード TK-M20K……¥88,000〒1,000
●RAM：2114…24個/12K実装 ●ROM：μPD458D…8個/8Kボード上ソケット付、ROM8個は別売となっております。

TK-80E…………RAM実装…………¥67,000〒1,000
H68/TR…………3K・RAM実装…………¥99,500〒1,000
Lkit-16…………¥95,000〒1,000
MEK6800DIIB…………¥70,000〒1,000
EX-80…………¥85,000〒1,000

日立ベーシックマスター

■MB-6880…………¥188,000〒3,000
■MB-6880L2…………¥228,000〒3,000
※ROM変更…………¥40,000
●TVインターフェースモジュール H68/TV…………¥69,000〒1,000
●H68/TR専用キーボード KB68…………完成品¥29,000〒900
キット¥26,500〒900
●カードケージ H68CC-01…………¥22,000〒900
●万能ユニバーサル基板 H68WW02-1…………¥7,800〒500
●キャラクタディスプレイ K12-2050G…………¥49,800〒3,500
●H68/TR用RAMボード H68TM04 4KRAM付……¥45,000〒1,000

●H68/TV用アプリケーション・プログラム・ライブラリ
1)、AP-02…内容：軍艦ゲーム、オセロゲーム(サブ・メイン)……¥2,000
2)、潜水艦沈没ゲーム…………¥3,000
3)、16種類のコースによるラリーゲーム…………¥2,400
4)、カーボーイ決闘ゲーム…………¥2,400
5)、カーレースゲーム…………¥2,400
6)、3次元空中戦ゲーム…………¥2,800
以上 H68/TRゲーム用ソフト

H68用 ROM/RAMボード

■ボードのみ……¥15,000〒1,000
■周辺IC付ボード ¥27,000〒1,000
■オプション
RAM 2114 8本(4Kバイト) ¥11,200
〃 〃 16本(8Kバイト) ¥21,500
〃 〃 34本(17Kバイト) ¥44,000
ROM TMS2708…………@¥2,800
〃 〃 …………8本¥20,000

●RAM17Kバイト、ROM8Kバイト(OPT)の計25Kバイトの低電力メモリボード ●RAM 8Kバイト2ブロックと1Kバイト1ブロック、ROM 8Kバイト1ブロックで任意の番地に設定できる。●ブロックごとにディセイブルが可能 ●1Kバイトごとにメモリを増設できる。●日立H68マイクロコンピュータ・ボードシリーズとコンパチである。

ロックウェル AIM65

●アッセンブラ 4K・ROM ¥28,000〒300
●ベーシック 8K・ROM… ¥30,000〒300
ベーシック8K ROM付 ¥149,000〒1,500
AIM65本体のみ………¥119,000〒1,500

TK-80、MEK6800DII、日立、富士通、etc………
ダイレクト接続 2708EP-ROM WAVE-WRITER ¥9,800〒200
完成テスト済、ぜいたくなゼロプレッシャプラグ付

あなたのそばに眠っているワンボードマイコンセット(TK-80、MEK6800DII、H68/TR……etc)はありませんか？
●RAMエリアが、1Kバイト増設してあれば、WAVE-WRITERを22本のケーブルでダイレクト接続していただければ高速(1分50秒)プロ級EP-ROMライターに、早変りします。マスターROMからの複製も簡単です。

エルコー スイッチングパワーサプライ

H-50……(出力電圧電流 5V・10A)…¥21,500
H-30……(出力電圧電流 5V・6A)…¥18,600
HMC-3…(出力電圧電流 5V・10A 12V・1A/－5V・1A)…¥37,500
HMC-1…(出力電圧電流 5V・10A 12V・1A/－12V・1A)…¥37,500
各〒1,000

高性能テレビ音声多重アダプターキット
※バズ妨害がなく、すばらしい分離です。

TV-AL79-1基板上キット
¥8,900〒500
TV-AL79-1完全キット
¥11,500〒1,000
電源トランス、ケース、SW、LED、その他部品一式付

TV音声信号の中から多重信号を復調するアダプターのキットで、お手持ちのテレビと組合せて2ヶ国語放送またはステレオ放送で、音楽を楽しんで下さい。
●主要部品 スミダ BPF TFB3201×1、スミダタンクコイルM10B-EK948(SIN-096×3)、ムラタLPF B3EN4501×2、TLL HA1156×1、C-MOS IC×4、OP-Amp×1、クワードOP-Amp TL074CN×1、78M12×1、その他CR、VR(すばらしい部品にて構成してあります。) ※詳しい事は切手300円分を同封して、TV-AL-79-1のカタログ送れと書いて、お送り下さい。すばらしい内容のアダプターキットです。

■バンディソケット
DIP 8P ¥40 DIP22P ¥95
〃 14P ¥50 〃 24P ¥100
〃 16P ¥60 〃 28P ¥110
〃 18P ¥90 〃 40P ¥150

バンディDIP28P

■TIソケット
DIP 8P ¥50 DIP22P ¥110
〃 14P ¥60 〃 24P ¥120
〃 16P ¥70 〃 28P ¥130
〃 18P ¥90 〃 40P ¥180
〃 20P ¥90
400ミルソケット28P… ¥200

TI・DIP28P

■SCANBEニッケルシルバーラッピングソケット
14P… ¥130 18P… ¥160
16P… ¥140 24P… ¥210

■SCANBE金メッキラッピングソケット
14P… ¥170 18P… ¥210
16P… ¥200 24P… ¥280

■SCANBE金メッキシングルラッピングソケット
11P… ¥200 18P… ¥240
12P… ¥210 20P… ¥250
14P… ¥220

ゼロプレッシャー
NP-28-2

■山一ソケット
8P…金メッキ……¥80
14P ¥120
16P ¥150
18P ¥170
20P… 〃 ……¥180
22P… 〃 ……¥190
24P… 〃 ……¥200
28P… 〃 ……¥240
40P… 〃 ……¥290
42P… 〃 ……¥330

■山一ラッピング用
IC-99-14 14P……¥210
〃 16P……¥240
〃 24P……¥470
〃 28P……¥550
〃 40P……¥740
〃 42P……¥810

■ゼロプレッシャソケット
レバー式
NP-24-2 24P…¥1,350
NP-28-2 28P…¥1,700

■山一ディスクリート
IC-09-P1…………¥330
IC-31-P1…………¥360

株式会社 **若松通商**

指定外送料200円
価格表 No.1 ¥350
I/O係

秋葉原本店 〒101 東京都千代田区外神田1-11-4 ミツワビル2階 ☎03(251)4121(代)
秋葉原店 〒101 東京都千代田区外神田1-15-16 秋葉原ラジオ会館4階 ☎03(255)5064
通販部 〒211 神奈川県川崎市中原区小杉陣屋町1-547-80 ☎044(722)0948

★お問合せは往復ハガキにてお願い致します。又、資料ご希望の方は概算費用として50円切手6枚以上封入願います。過不足分はあとで精算させていただきます。

MICROCOMPUTER & PERIPHERALS

TK-80BS COMPO
BSD-80PRT (80桁放電プリンター)
¥128,000(送料¥750)

●LEVEL-2 BASICで作動、操作が簡単です。●放電破壊記録方式のため音が静かです。しかも印字速度が2.5行/秒と高速です。●80桁、20桁、20桁等ユーザーのソフトウェアにより桁指定ができます。●英文字、英記号、カナ文字、カナ記号、数字、漢字等186種類を印字(英小文字指定可能) ●TK-80BS、COMPO BS/80BとはNEC製I/Fボード(TK-IFB-1)によってインターフェイスされます。(COMPO BS/80Aとのインターフェイスはコンクターの接続だけでI/Fボードは不要です。)

●TK-80/80E、TK80BSシステム用メモリーボード
●TK-M20K(ROM/RAM Board with I/O) ¥88,000(〒1000)
●TK-80E·¥67,000(〒1000)●TK-80·¥88,500(〒1000)●TK-80BS·¥128,000(〒1000)

《新発売》COMPO BS関連製品

●COMPO BS/80-A本体 ··················¥238,000
LEVEL-Ⅱ BASIC、RAM7Kバイト、1200ボー・オートカセット内蔵、(カンサスシティスタンダードI/Fも付いています。)

●COMPO BS/80-B本体 ··················¥198,000
Aタイプから1200ボー・オートカセットデッキとI/Fボードを除いたものです。

●80桁ドットプリンタ···Tタイプ(トラクタフィード)·¥208,000
●EPSON TP80······Fタイプ(フリクション)···¥188,000
●9吋グリーンディスプレイ(VIDEO入力方式)······· ¥39,800
●12吋カラーディスプレイ(R-B-G入力方式)·········¥89,000
●BS用カラーアダプター········ ¥10,000～¥15,000(予定)
●デジタルカセット(TK-M20Kにダイレクト接続可、ケース入り完成品、インターフェース含む)·····¥145,000

その他、●コンポBSキャビネット(ファン付)¥22,500
●自動カセットデッキ(1.2Kボー)¥29,800
●CMT/PRINTER I/Fボード(ROM付、自動カセット·プリンタ用)¥18,500

TK-80専用電源

BSD-50PW
パワーサプライ
¥38,000(送料¥750)

●TK-80マイコンシステム専用として開発、設計されていますので本機のみで周辺を含むBSシステムがすべて稼動できます。●COMPO-Kキャビネットに実装することができます。●DC 5V·9A, DC12V·1A, $+V_1$, $+V_2$

サウスウェスト・キーボード

(写真はKBD-5Jですが形状はKBD-5Zも同じです)

KBD-5Z···¥19,800(送料¥1,000)
(8ビットASCIIコード)
●AY-5-2376使用.正論理.偶数パリティー●ストローブは正負切換可.リピート機能付●Nキーロックアウト.2キーロールオーバー方式●+5V·5mA.12V·20mA

KBD-5J···¥26,000(送料¥1,000)
(JISコード·AY-5-3600使用)
●パリティは偶数·奇数切換可. 正論理●ストローブは正負切換可.リピート機能付●英記号、英数、カナ記号、カナの4段シフト●Nキーロックアウト.2キーロールオーバー方式●+5V·300mA.−12V·20mA

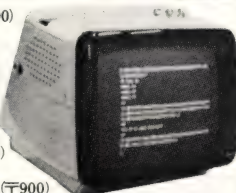
TK-80関連周辺機器

●カセット式デジタル磁気テープ記憶装置
MT-2(ティアック)···TK-80接続図付. 電源5V, 11V¥95,000(マイコンテープ¥2,700)
●白黒ディスプレイ・テジュール TV-32A···32×32ドット、電源5V¥22,500
●カラーディスプレイ・モジュール TV-64C
64×64ドット、4色×2ビデオRAM方式、1024バイト 電源5V········¥37,500
●キャラクター・ディスプレイ・モジュール
TV-CD···32文字×16行、ライトペン機能付、電源5V, 12V······¥39,800
●4KRAM拡張ボード···μPD2102A、32個別売、電源5V·······¥18,000
●4KROM拡張ボード···μPD4540、16個別売、電源5V 12V···¥18,000
●TK-80BS専用電源IC0005(5V/5A、12V/0.5A、−5V/0.1A)¥23,500(〒1,000)

その他の周辺機器

●TDKマイコン用電源
TRM003···+5V(10A)、+12V/−5V(1A)························¥41,000
TRM023···+5V(5A),+12V(0.3A)、−5V(0.3A)80BSに最適¥29,900
RM05-06S···+5V(6.0A)、4.5V～5.5V可変··················¥25,000
●サンケンマイコン用電源ICAS-3500···+5V(3A)··················¥13,000
●DOKマイコン用電源SWL0510(5V.10A)························¥25,000
●日立マイコン用電源HTP505···+5V(5A)························¥17,500

日立キャラクタディスプレイ

●K12-2050············¥49,800(〒1500)
発行色:グリーン、2000文字/80字×25行
●MB6880(日立ベーシックマスター)
¥188,000(〒1000)
●H68/TV(日立TVインターフェースモジュール)
¥69,000(〒1000)
●H68TM04(H68/TR用RAMボード·4K RAM付)·················¥45,000(〒900)
●KB68(H68/TR用完成品キーボード)
¥29,000(〒900)
●H68CC-01(カードゲージ)·············¥22,000(〒900)
●H68WW02-1(日立万能ユニバーサル基板)···¥7,800(〒500)

各社マイクロコンピュータ

日立H68/TR·········¥99,500(〒1000) H68/TRマニアル¥2,000(〒350)
ファコムL-KIT-8································¥85,000(〒1000)
パナファコムL-KIT-16·····························¥98,000(〒1000)
東芝EX-80······································¥85,000(〒1000)
インテルSDK-85·································¥81,000(〒1000)
東芝EX-80BS(東芝ベーシック完成品)··················¥99,800(〒1000)

マイコン関連LSI

NECμPD2101AL-4································¥550
NECμPD2102AL-4································¥450
NECμPD5101CE··································¥1,500
モトローラ8T26P·································¥800
東芝TMM314P(2114)(1024×4 450ns S-RAM)··········¥1,450
日立HM472114P(1024×4 450ns SRAM)··················¥1,400
テキサスTMS2708JL(1024×8EPROM)···················¥2,700
東芝16K PROM(5V単一)TMM323C······················¥10,500
MK3880(Z80CPU)··································¥5,000
MK3881(Z80PIO)··································¥4,500
MK3882(Z80CTC)··································¥4,500
MN1630··¥6,500
MB8111··¥800

〔営業品目〕 各社マイコン・半導体全製品・放熱器・プリント基板・電子部品一式

〒101:東京都千代田区外神田3-13-7本店☎255-5757(代)
マイコン半導体部☎253-3201

「コムスポット」にはソフトテープ(カセット)がそろっています!!

commodore PET 2001

★カタカナ用ROM標準実装!
★和文マニュアル付

- ■PET2001-4……¥188,000〒2,000
- ■PET2001-8……¥218,000〒2,000
- ■PET2001-16…¥248,000〒2,000
- ■PET2001-32…¥298,000〒2,000
- ■和文マニュアル……………¥2,500〒500
- ■PET・BASIC入門……………¥2,500〒300

＊ ＊ ＊ PET2001用 周辺機器 ＊ ＊ ＊

■プリンター ●2022(80桁ドットプリンター)
トラクターフィード付……………¥248,000
●2023(80桁ドットプリンター)………¥198,000
■フロッピーディスク：5¼inch／Mini
●2040(デュアル)……………¥278,000
●2041(シングル)……………¥138,000
■プロッター ●2050(HP-IB使用)……………¥548,000
■カナROMキット……………¥ 10,000
■セカンドカセット……………¥39,800〒1,000

apple II

- ●8K ROM/16K RAMシステム ¥328,000
- ●8K ROM/20K RAMシステム ¥340,000
- ●8K ROM/32K RAMシステム ¥368,000
- ●8K ROM/36K RAMシステム ¥380,000
- ●8K ROM/48K RAMシステム ¥408,000

(付属品一式付) 各〒1,000

■Speech Lab……………¥60,000
Apple-IIで音声認識ができます。
■DISK-II New!!
¥190,000〒1,000
■10K BASIC ROM カード
¥63,500〒1,000
■専用ディスケット(Verbatim)
5¼ inch…………¥2,000 〒300
10枚…………¥18,000(@1,800)

※切手150円で
カタログと価格表を送ります。
※Speech Lab 及びDISK-IIは入荷の都合により、ご予約の上ご購入下さい。

共立の全商品ローンできます。

Tandy Radio Shack TRS-80

共立にフルシステムで登場!!
店頭でご覧下さい。

■TRS-80 価格表

- ●TRS-80 レベルII4K RAM
  - スタンダードモニター付……………¥188,000
  - 日立グリーンモニター付……………¥218,000
- ●TRS-80 レベルII16K RAM
  - スタンダードモニター付……………¥248,000
  - 日立グリーンモニター付……………¥278,000
- ●TRS-80 レベルIを
  レベルIIにする為の12K ROM交換 ¥ 30,000
- ●メモリー拡張代金
  (レベルI又はIIを16Kにする)…… ¥ 60,000
- ●拡張インターフェース
  (レベルII BASIC)……………¥ 75,000
- ●ミニフロッピーディスクNo.1 (ドライバーコントローラー付、80～348KB可)…… ¥180,000
- ●ミニフロッピーディスクNo.2～4……各¥150,000
- ●ラインプリンター
  (ドットマトリクス方式)……………¥380,000
- ●TRS専用カセットテープレコーダ… ¥ 10,000
- ●レベルI用和文マニュアル…………¥ 1,000
- ●レベルII用和文マニュアル…………¥ 1,500

日立ベーシックマスター

■ベーシックマスターシリーズ

①ベーシックマスター・レベル2
MB-6800L2〈好評発売中!〉……………¥228,000
②放電プリンター
MP-1010〈好評発売中!〉……………¥138,000
③マイコンスタンド〈好評発売中!〉
MP-9800(マイコン、その他機器置台)…… ¥ 17,000
MP-9800F(脚部)……………¥ 19,000
④ベーシックマスター
MB-6880〈好評発売中!〉……………¥188,000
⑤レベルII用ROM MP-9612……………¥ 40,000
⑥I/oアダプター MP-1010A……………¥ 60,000
⑦デジタルカセット MT-2……………発売予定
⑧紙テープリーダー……………発売予定
※各機種共に送料サービスになっています。

■H68シリーズ

①トレーニングモジュール：H68/TR…………¥99,500 〒共
②専用電源
SWL-0510(電気音響+5V、10A)…… ¥22,000〒1,000
③TVインターフェースモジュール
H68/TV……………¥69,500 〒500
④100P万能ユニバーサルボード
H68/WW02-1……………¥7,800 〒200
⑤カードケージ；H68/CC01-1…………… ¥22,000 〒900
⑥フルキーボードキット；H68／KB…… ¥28,000 〒500
⑦スタティックメモリーボード (4KB標準装備、16KBまで拡張可能)：H68TM04……………¥45,000 〒900
⑧H68/TV用レベルIIBASIC ROM…… ¥24,000 〒200

■モニターTV

K12-2050G……………¥47,800〒1,000

ソフトウェア(カセットテープ)

■PET-2001用ソフトウェア

- ●LUNAR LANDER(月面軟着陸ゲーム)……………¥2,500
- ●BLACK JACK(トランプゲーム)……………¥3,000
- ●SPACEWARS(PET版スタートレック)……………¥3,500
- ●SPACE TALK/SPACE FIGHT(宇宙戦争2人用)… ¥3,500
- ●MORTGAGE(ローン返済計算)……………¥4,000
- ●MACHINE LANGUAGE MONITOR
  (マシーン語プログラム)……………¥3,000
- ●DISASSEMBLER(逆アッセンブラ)……………¥1,000
- ●BASIC BASIC(PET・BASICの学習)……………¥3,000
- ●BASEBALL(巨人ー阪神戦、投打共コントロール可能)¥3,000
- ●TREK-2001(スタートレックの機械語版)……………¥3,000
- ●GRP(グラフによる多次方程式の解を求める)……………¥3,000
- ●MATRIX(行列式の演算)……………¥3,000
- ●SEESAW JUMP(風船割りゲーム)……………¥3,000
- ●SUBMARINE(戦艦撃沈ゲーム)……………¥2,000
- ●SQUIGGLE(ランダム関数プログラム演習用)……………¥2,500
- ●TRIG(ピタゴラス定理教育用)……………¥2,000
- ●TIC-TAC-TOE(三目並べゲーム)……………¥2,000
- ●ROTATE(文字並べゲーム)……………¥2,000
- ●OTHELLO(オセロゲーム)……………¥2,000
- ●TARGET PONG(ボールゲーム)……………¥2,000
- ●OFF-THE-WALL(ボールゲーム)……………¥2,000
- ●DEATH STAR(撃墜ゲーム)……………¥2,000
- ●REVERSE(数字並べゲーム)……………¥2,000
- ●BIORHYTHM(バイオリズム)……………¥2,000
- ●DRAW POKER(トランプゲーム)……………¥3,000
- ●UFO SHOOTING(宇宙ゲーム)……………¥2,000
- ●DIET PLANNER(痩身計画)……………¥2,000
- ●AMORTIZATION(経理計算演習応用例)……………¥2,000
- ●GUESSING GAME(数当てゲーム)……………¥1,500
- ●MATH TEACHER(四則演算演習プログラム)……………¥2,000
- ●CAR RACE(自動車レースゲーム)……………¥2,000
- ●BOWLING(ボーリングゲーム)……………¥1,500
- ●BARRICADE GAME(ヘビによるカエル喰いゲーム)…¥1,500
- ●CONCENTRATION(モグラたたきゲーム)……………¥2,000
- ●FROGS JUMP(カエルの入れかえゲーム)……………¥3,000
- ●GOMOKUNARABE(五目並べ)……………¥2,000
- ●STAR TREK#2(本格的スタートレック)……………¥2,000
- ●CRUSH(変形ブロックくずし)……………¥2,800
- ●TANK(戦車爆破ゲーム)……………¥2,400

日立製作
- ●AP-01(BASIC-1カレンダーシューティングジャンケン)……………¥1,500
- ●AP-02(軍艦ゲーム、オセロゲーム)……………¥2,000
- ●AP-03(グラフィックエディタ、テレビエディタ)¥3,500
- ●AP-04(ペントミノ、タンクゲーム)……………¥1,500

■H68用ソフトウェア

T.I.P製作
- ●SUBMARINE(戦艦撃沈ゲーム)……………¥3,000
- ●RALLY(2人用ラリーゲーム)……………¥2,400
- ●TEXAS(2人用決闘ゲーム)……………¥2,400
- ●ROAD(カーレースゲーム)……………¥2,400
- ●FIGHTER(3次元空中戦ゲーム)……………¥2,400

■TRS-80用ソフトウェア

	レベル	RAM	価格
●T-BUGモニター	I & II	4K	¥ 4,500
●エディタ／アセンブラ	I & II	16K	¥10,000
●索引プログラム	I & II	4K	¥ 6,000
●「ワトソン君 早く!!」ゲーム	I & II	4K	¥ 1,500
●潜水艦ゲーム	II	4K	¥ 2,000
●BASIC演習プログラム	I	4K	¥ 4,000
●給与システム	I	4K	¥ 6,000
●料理プログラム	I	4K	¥ 1,500
●出納帳プログラム	I	4K	¥ 5,000
●算 数I	I	4K	¥ 6,000
●代 数I	I	4K	¥ 6,000
●統計分析	I	4K	¥10,000
●スタートレック	I	4K	¥ 3,000

■Apple-II用ソフトウェア

- ●3次元高分解能グラフィックス……………¥ 3,000
- ●ミュージックプログラム……………¥ 3,000
- ●チェックブックプログラム……………¥10,000
- ●スタートレック／スターウォーズ(宇宙戦争)……………¥10,000
- ●ゲームパック(5種入り)……………¥ 4,800
- ●10K BASICテープ……………¥15,000
- ●レジデントアセンブラ／エディタ……………¥10,000
- ●RAMテスト……………¥ 3,000
- ●HIRES PLOTTER……………¥ 3,000
- ●HIRES TEXT……………¥ 3,000
- ●MODULE1～8……………各¥ 3,000
- ●BOMBER(戦車爆撃ゲーム)……………¥ 3,000
- ●APPLE TALKER(アップルがしゃべる!!)……………¥ 4,800
- ●THE ELECTRONIC INDEX-CARD FILE(電子名刺箱)……………¥ 6,400
- ●MUSIC KALEIDOSCOPE (声が音楽に合わせてカラーグラフィックが踊る)……………発売予定
- ●RALLY(ラリーゲーム、T.I.P製作)…………… 〃
- ●TEXAS(2人用射撃ゲーム、T.I.P製作)…………… 〃
- ●ROAD(T.I.P製作)…………… 〃
- ●FIGHTER(T.I.P製作)…………… 〃
- ●GALAXY(T.I.P製作)…………… 〃

※テープの送料は1巻の場合¥300、2巻は¥500、3巻以上はサービス。

■ASCIIキーボード・KEY75

- ●軽いキータッチ
- ●高信頼性
- ●低価格、標準53キー
- ●エンコーダー及びキーマトリックスボードなし

㊕ ¥9,200〒500

■共立電子オリジナルキーボードキットKEY65

- ●JIS及びASCIIに準じるキー配列
- ●上段1列オプションキー取付可能
- ●キートップ文字入自由
- ●長寿命キースイッチ(東海通信)
- ●キートップ用文字シート付
- ●エンコーダ無し

超特価¥ 7,500〒500
※エンコーダLSI(AY-3-2376)付キット……¥11,400〒500

価格につづく〒~~~~は送料を意味します。ただし，特に送料指定のない商品は合計金額が5,000円以下の時は〒200円，5,000円以上の時は〒300円です。速達ご希望の方は〒150円。書留ご希望の方は〒250円をそれぞれ加算して下さい。総額2,000円未満は切手可。

※ご注文は住所・氏名・商品名をハッキリ書いて商品価格+送料の合計金額を「現金書留」「定額小為替」「郵便為替」もしくは「郵便振替」(口座番号：大阪312711)にてお申し込み下さい。〈デンワがあればデンワ番号も書いて下さい。便利です〉「トラ技」誌の広告もご参照下さい。

シリコンハウス 共立電子産業(株)I/O係

〒556 大阪市浪速区日本橋筋5-3-15 ☎06(631)5963
■営業時間AM10:00～PM7:00 定休日 毎週水曜

Z80・8080・6800・6502・1802・SC/MP II

apple computer

16KRAM	¥325,000
32KRAM	¥353,000
48KRAM	¥381,000
Drive・FDC & DOS	¥148,000

Apple is so powerful.

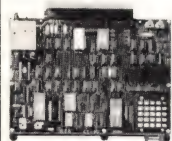
NEC COMPO BS/TK80BS

COMPO BS/80A カセット付 ¥232,000
COMPO BS/80B ¥192,000

TK80BS	ベーシックステーション	¥121,500
TK80E	トレーニングKIT	¥ 62,000
TKM20K	EXMEM +I/O	¥883,500

SHARP MZ80K

MZ80K
CRT・CMT付
セミキット ¥198,000

TOSHIBA EX80

EX80BS ¥ 94,500
EX80・TLCS80A ¥ 80,000

ßf LKIT-16

LKIT-16 本体 ¥ 92,500

EXMEM	¥39,500(〒500)	マザーボード	¥11,100(〒500)
CMT・TTY IF	¥16,500(〒500)	TVIF	¥37,100(〒500)
TVIFOP	¥27,500(〒500)	プリンタIF	¥23,500(〒500)
プリンタ EUK-10E	¥14,200(〒500)		

SWITCHING POWER SUPPLY

ELCO	HMC-1A 5V10A、±12V1A	¥37,800(〒500)
	HMC-2A 5V10A、±15V1A	¥37,800(〒500)
	HMC-3A 5V10A、+12、−5V1A	¥37,800(〒500)
	HMC-5A 5V10A、+12、−9V1A	¥37,800(〒500)
	H-30 5V6Aまたは12V2.5A	¥17,500(〒500)
	H-50 5V10Aまたは12V4.5A	¥21,500(〒500)
	H-100 5V20A	¥29,000(〒500)
	H-150 5V30A	¥37,000(〒500)
サンケン	SSA05060 5V6A	¥17,500(〒500)
	SSA05100 5V10A	¥19,500(〒500)
	SSA05200 5V20A	¥31,000(〒500)
	SSA05300 5V30A	¥36,000(〒500)

MICROCOMPUTER SUPPORT CHIP

(〒200)

Z80 Family

μPD780	Z80CPU	¥ 4,000
LH0080	Z80CPU	¥ 4,000
LH0081	Z80PIO	¥ 2,500
LH0082	Z80CTC	¥ 2,500

8080 Family

8080	CPU	¥ 2,000
8224	Clock Gen.	¥ 830
8228	System Con.	¥ 1,750
8216	Bus Buff.	¥ 450
8226	Bus Buff. inv.	¥ 450
8212	8bit I/O Port	¥ 750
8251	PCI	¥ 2,800
8255	PPI	¥ 1,800
8279	KEY・Disp. Con.	¥ 4,500

8085 Family

8085	CPU	¥ 4,800
8155	ROM+I/O Port	近日入荷

6800 Family

6800P	CPU	¥ 4,000
6810	128×8 RAM	¥ 1,200
6830-3	MIKBUG ROM	¥ 2,900
6821	PIA	¥ 2,000
6850	ACIA	¥ 2,800

6802 Family

6802	CPU	¥ 5,800
6846-1	MIKBUG II+I/O Port	¥ 8,000

COSMAC Family

1802	CPU	¥ 5,500
1852	8bit I/O Port	¥ 3,500

SC/MP II

ISP8A/600N (SC/MP II) ¥3,000

BUS BUFFER

8216	¥ 450	8226	¥ 450
8T26	¥ 550	8T28	¥ 550
8T97	¥ 450	8T98	¥ 450
81LS95	¥ 350	96・97・98	¥ 500

OTHER CHIP

9368・70	Hex-Dec・Dr	¥ 550
TMS6011	UART	¥ 1,700
IM6402	CMOS UART	¥ 2,000
AY-5-2376	ASCII KEYENC.	¥ 3,200
M58609-04S	JIS KEYENC.	¥ 4,800
R0-3-2513	5×7ASCII C.G5V単一	¥ 3,800
2513CM4800	5×7 カナ C.G.	¥ 4,300
2513CM2140	5×7 ASCII C.G.	¥ 4,300
MC6573A	7×9 JIS C.G.	¥ 4,000
NC6573A	MC6573Aコンパチ	¥ 3,400
MC66734	7×9 JIS C.G5V単一	¥ 5,000
MM57109	数値演算用	¥ 5,400
AM9511	〃	¥ 79,000
HD46505	CRTコントローラ	¥ 9,000
i3242	リフレッシュコントローラ	¥ 2,900

MEMORY CHIP

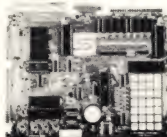
2102AL-4		1K×1	450nS	¥ 330
2111		256×4	450nS	¥ 450
2112		256×4	450nS	¥ 550
2101		256×4	450nS	¥ 480
5101	CMOS	256×4	650nS	¥ 1,200
2114		1K×4	450nS	¥ 1,300
4044		4K×1	450nS	¥ 1,400
4116	Dynamic	16K×1	250nS	¥ 2,400
4116		16×1	200nS	¥ 3,500
2708		1K×8	450nS	¥ 2,600
2716		2K×8	450nS	¥ 9,800
2516	2K×8	450nS	5V単一	¥ 15,000
2732		4K×8	450nS	¥ 45,000

(〒200)

commodore

PET2001

−32	¥298,000
−16	¥248,000
− 8	¥218,000
− 4	¥188,000

Synertek SYM

SYM-1
HEXキーオペレーション
CMTIF・シリアルパラソル I/0付
¥ 68,000

HITACHI ベーシックマスター/H68

ベーシックマスター
MB6880 ¥178,000
MB6880L2 ¥216,000
キャラクタDISP K12-2050G ¥47,000(〒2,000)

H68/TR トレーニングモジュール ¥ 92,000
H68/TV テレビインターフェース ¥ 64,500

拡張MEMボード	H68/TM-04	¥ 41,500
専用キーボード	H68/KB	¥ 26,500
カードゲージ	H68CC01-1	¥ 22,000
ユニバーサルボード	H68WW02-1	¥ 7,800
BASIC II ROM		¥24,000(〒300)

S 100 BUS KIT SERIES

Z80BPUボード DOSに最適 近日発売

65K D-RAMボード リフレッシュコントロール内蔵 4116使用

部品付きKIT	¥ 39,000
250nS 16K付き KIT	¥ 58,000
〃 32K付き KIT	¥ 77,000
〃 65K付き KIT	¥ 96,000

32K S-RAMボード 2114使用

部品付きKIT	¥ 22,000
450nS 8K付き KIT	¥ 45,000
〃 16K付き KIT	¥ 67,500
〃 32K付き KIT	¥113,000

16K/32K ROMボード 2708/2716使用
部品付きKIT ¥160,000

ターベルFD、コントローラボード 1771使用 8′専用
完全KIT ¥ 58,000

ターベルCP/M with BASICE ターベル使用 ¥ 25,000

V-RAMボード 64×16行 グラフィック機能 リフトLIST付
ボードのみ ¥ 9,500(〒500)

パラレル シリアル I/0ボード 2シリアル 1パラレル I/0ポート付
近日発売

亜土電子工業 通販部/O係

〒101 東京都千代田区外神田3−14−8
新末広ビル5F Tel. 03−255−9515

学校・官公庁納入実績豊富!!
所定の様式にて承ります。担当:坂田
尚、業者の方は TEL 03−253−8303 石田まで連絡下さい。

※送料改正(4月1日より)
①送料指示のないものは全て〒1,000円です。
②速達・書留を御希望される方は加算して下さい。
速達……〒150円
書留……〒250円

※営業時間
10時 6時まで

※お願い
住所・氏名・注文書は明確に、またお忘れのない様に

亜土電子は一年中特価セールです!!
当店では他にもTTL(スタンダード、LS、S)全種、CMOS(沖・RCA・モトローラ)全種、また、NS、フェアチャイルド、テレダイン、三菱、東芝、サンケンのリニアICも多数取りそろえてあります。
価格と在庫の御問い合わせは往復ハガキまたはTELにてどうぞ。

教育用・研究用・システム開発用・機器組込用・産業用・パーソナル用　ROCKWELL社製

実用指向型低価格パーソナルコンピュータAIM-65

内蔵モニタ主要機能

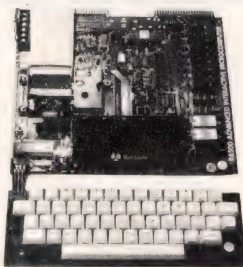
- ○ニーモニックコード入力を機械語に変換してメモリに格納
- ○指定したアドレスからメモリ内容を逆アセンブルして表示・プリント
- ○ユーザープログラム実行時に1ステップごとにトレースしてプリンタに出力しながら実行
- ○カセットレコーダ(2台)、テレタイプの入出力とコントロール
- ○20字を超える行は自動改行して印字

内蔵テキストエディター機能

- ○指定入力機器からテキストバッファへ読込み
- ○現在行の上に一行追加
- ○現在行を一行削除
- ○テキストポインタを一行上・下に移動
- ○指定した文字列を含む行をサーチ
- ○指定した文字列を変更

AIM-65のサポートはテックメイトで安心です。
システム化を目指すマイコンは購入後のサポートが大事。AIM-65は開発力のあるシステムハウス・テックメイトでお買い求めください。安心をお約束いたします。

AIM-65	¥125,000
AIM-65＋BASIC ROM	¥150,000
AIM-65＋アセンブラ ROM	¥148,000

(テックメイト社特製和文マニュアル付)

納入実績豊富

本体内蔵主要ハード

- CPU6502(13のアドレシングモード)
- フルASCIIキーボード(54キー)
- ASCIIサーマルプリタ(20桁)
- ASCIIキャラクタディスプレイ(20桁)
- カセットインターフェイス×2(1200ボー)
- TTYインターフェイス(20mAカレントループ)
- 8ビットパラレルユーザI/Oポート×2
- オンボードRAM　1K～4Kバイト
- 外部拡張バス用コネクタ(36Kバイトまで)
- 8K強力モニタROM
- 4K2パスアセンブラROM用ソケット
- 8K高速BASICROM用ソケット

増設メモリ用インターフェイス　AM6516
MS－16、MR－16の各1台が増設可能

AM6516	¥ 9,400
AIM-65＋AM6516	¥129,700

AIM-65専用電源
TPS-65
¥17,000

16K ダイナミックRAM使用

大容量64Kバイト メモリボード MD-64

特長

大容量・小形

115㎜×215㎜の基板で64Kバイトの大容量を実現。同一容量の4KスタティックRAM使用基板と比べて体積は1/3（当社比）。小形です。

低消費電力

64Kバイトフル実装時でも消費電力は8.5W以下(1MHz)。電流値の合計は1Aに達しません。小さな電源でも余裕が生まれます。

プソイドスタティック

テックメイト社では2組のリフレッシュ回路を搭載した独自のオルタネイトリフレッシュ方式により、完全ボード内リフレッシュを達成。CPUとはリフレッシュ関係の信号の交換は全く必要としません。スタティックRAMと同様の簡単な接続で8080、6800を始め、どんなタイプのCPUにも使えます。

ダイレクト接続

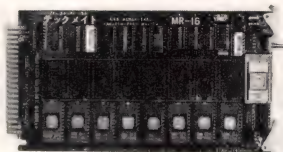
8ビット系主要CPUとは外部IC不要のダイレクト接続。しかもボードイネーブル入力端子を利用して拡張や一部禁止が簡単にできます。

32KB 実装MD-64完成品	¥ 95,700
32KB 実装MD-64キット	¥ 87,200
64KB 実装MD-64完成品	¥151,700
64KB 実装MD-64キット	¥143,200
MD-64キット(メモリなし)	¥ 31,200
ダイナミックRAM4116型 16ヶ(32KB)	¥ 56,000
100OVER @	¥ 2,800

使用メモリ　16KダイナミックRAM (MK4116または同等品)
容量　32KBあるいは64KB
リフレッシュ方式　オルタネイトリフレッシュ
サイクルタイム　500nS
適合マイコン　8080,6800,6502,Z-80,8085他
115㎜×215㎜ 44ピンコネクタ
電源　＋12V 0.5A以下　＋5V 0.5A以下　－5V 0.1A以下

※マイコンで64Kバイトを超えて更に大容量のメモリを設置するときのハードウェアテクニックやオルタネイトリフレッシュ方式の解説をした「MD-64ノート」を差し上げております。当社へ資料請求の折にお申し込みください。

PROMライタ付16Kバイト RAM/ROMボード MR-16

ROM化は簡単！
2708型EPROMは
RAMより有利です！
1Kバイト　@¥2,600

- ■ワンボードに16KバイトRAMボード、ROMボード、PROMライタの機能を凝縮。
- ■使用ROM　2708型（1K×8　UVEPROM)。
  RAM　8308（1K×8スタティック。2708とピンコンパチブル)。
- ■16Kバイトのエリアの全てが、RAM／ROMのいずれも使用可能。RAMで完全にデバッグしたプログラムをそのままROMに書込み、同じアドレスで使用できる。
- ■PROM書込みは、ボード内転送書込み方式。ハードウェアでタイミングを発生するので、CPUサポートソフトウェアは不要。
- ■書込み操作はスイッチまたは外部コントロール信号によるモード切換をするだけでOK。書込所要時間は約7分。
- ■どのマイコンとも接続できる汎用設計。
  8080、6800との接続は外部IC不用（8080、6800、Z－80、6502、SC/MP、LKIT16等との接続図あり。)
- ■サイズ　115㎜×215㎜　44ピンコネクタ

完成品	¥39,700	EPROM	2708	1K×8	¥ 2,600
全部品付キット	¥31,200	RAM	8308	1K×8	¥ 8,000
ボードのみ	¥21,200	RAM	8308ADP Hybrid	1K×8	¥ 7,000

- セットA（MR-16全部品キット、PROM2Kバイト、RAM1Kバイト）¥43,200
- セットB（MR-16全部品キット、PROM4Kバイト、RAM2Kバイト）¥55,100
- セットC（MR-16全部品キット、PROM10Kバイト、RAM6Kバイト）¥97,700

16K RAMボード MS-16

2114型RAM用
115㎜×155㎜
44pin端子

完成品	¥19,800
全部品付キット	¥16,500
ボードのみ	¥10,500
RAM2114	¥ 1,350

4K RAMボードMS-4　(2102使用)　全部品付キット　¥14,100

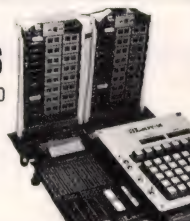
PROMイレーサ E-87 (タイマー付)

2537Å(オングストローム)紫外線ランプ使用
高速消去性能
イレース タイム　TE:240秒　4TE:960秒
サイズ：193×135×55(㎜)
要指定　50Hz用/60Hz用
¥18,000

MR-16・LKIT-16 インターフェイスセット LM-1616

¥17,500

アドレスは
A：1300～3FFF & D000～DFFF
B：4000～7FFF
C：8000～BFFF
のいずれかを選択可能

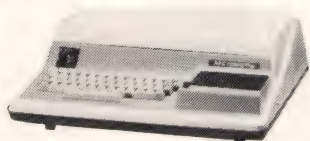
●資料・価格表は当社にお申し込みください。
●官公庁・学校等取扱っております。
●ご注文・ご予約は現金書留・為替・振替でお願いします。
●送料は一律200円。　但し代引の場合は実費です。

(株)テックメイト
〒153 東京都目黒区中町2－39－12
TEL 03－792－1750
振替口座 東京4－12626

営業時間　10:00～17:00 (日祭休)　　AIM-65は当社でどうぞご覧ください。

マイコンショップ小沼が

お客様にゆったりと気持ちよく

秋葉原ラジオ会館6F
各社マイクロコンピュータ
NEC COMPO BS/80-A
パナファコム Lkit-16

NEC TK-80BSをキャビネットにビルトイン

COMPO BS/80-A

(リモコンカセット内蔵) ￥238,000

COMPO BS/80-B

￥198,000

- 組み立て、調整ずみの完成システム
- 拡張性を考慮した余裕ある設計
- プログラム言語は「NEC LEVEL-II BASIC」
- Aタイプには高速カセットデッキを装備
- 豊富な周辺機器

■9インチ・グリーンディスプレイ……￥39,800
■12インチ・カラーディスプレイ……￥89,000
■80桁放電プリンター……￥128,000
■TP-80Tドットプリンタ(トラクタフイールド付)……￥208,000
■TP-80Fドットプリンタ……￥188,000
■TP-40 40桁ドットプリンタ……￥119,000
■BS用ケース……￥22,500
■自動カセットデッキ組込用(1.2Kボー)……￥29,800
■CMT／PRINTER I/Fボード……￥18,500
■PROLINE 300(完成品)……￥145,000

IC-0002……￥45,000
カラーインターフェイス64×64 8色、TK-80BS用

●CMT－IC006 ￥6,500 〒350
4K ROMボード￥18,000〒1,000
4K RAMボード￥18,000〒1,000

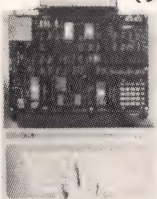
TK-80 ユニバーサル基板 ￥9,600〒1,000
CRT完成品 ￥39,800〒1,000
TVインタフエイス完成品 ￥22,500〒1,000

TK-80BS ￥128,000〒1,300
TK-80 ￥88,500〒1,000
TK-80E ￥67,000〒1,000

TK-M20K(TK-80/80E、BS用拡張ボード)
￥88,000

RAM：12288バイト
(μPD2114×24)実装
ROM：8192バイト
(μPD458×8用ソケットのみ実装)

パーソナルコンピュータ
Apple II
(8K ROM / 16K RAM) ￥375,000

東芝 EX-80BS
(完成品) ￥99,800

- 標準システムで4K BASIC実装
- メモリは、EX-80と組合せてRAM 4Kバイト、ROM6Kバイトを実装 最大RAM 16Kバイト、ROM16Kバイトまで拡張可能
- マザーボードの使用によりEX-80に容易に接続できます。
- カセットテープ：家庭用TVへの入出力コマンドが用意。

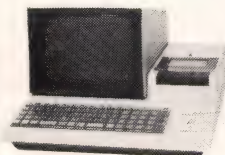
★EX-80BSボード
★フルキーボード……58KEY
★マザーボード……100ピン×3スロット

TLCS-80A・EX-80
￥85,000 〒1,000
TVインターフェース オーディオカセットが内蔵

マニュアル付
LKIT-16
￥98,000
〒1,000

- 拡張メモリボード…… ￥42,000 〒1,000
- TVインターフェース…… ￥39,000 〒1,000
- カラーグラフィック…… ￥29,000 〒1,000
- プリンタインターフェース… ￥24,800 〒1,000
- カセット・テレタイプインターフェイス ￥17,500 〒 800
- マザーボード…… ￥11,800 〒 800
- BASIC ROM 6K…… ￥22,000 〒 500

Lkit-8用 周辺機器
MB2504……ビデオRAM……￥42,000〒1,000
4K RAMボード……￥12,000〒1,000
- 8K メモリボード…… ￥68,800 〒1,000

シャープ MZ-80K
(セミキット)
￥198,000

MZ-40K
キット
￥24,800
〒1,000

SMB-80T……￥ 85,000

- LH8H03 ROM・RAMボード……￥110,000 〒1,000

シャープ放電プリンター
- DC-803(80桁)……￥120,000 〒1,500
- DC-4004A(48桁)……￥22,000 〒700
- 4004Aコントロール用基板……￥15,000 〒500

★各社マイクロコンピュータ、各種周辺機器、半導体在庫豊富、各社マニュアル有ります。お問合せ下さい。

マイコンショップ小沼

秋葉原ラジオ会館6F
マイコンショップ
☎03(251)2311

ワイドになりました。

お買物をして頂くために………。

店頭にてデモ中！
お気軽にお立寄り下さい。

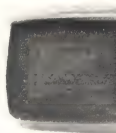
日立　ベーシックマスターMB6880L2
東芝　EX-80BS　その他各社取扱います。

日立

BASICが簡単に楽しめる
ベーシックマスター　MB-6880
¥188,000

- 電子音による自動演奏機能付
- キャラクタ、グラフィックモード内蔵
- 完成品、BASICの習得に最適

- 専用キャラクターディスプレイ、家庭用テレビ、どちらでも使用できます。
- 外部メモリとして市販カセットテープが使用可能
- 機械語も使用できます。

ベーシックマスター　レベルII
MB6880L2　¥228,000

キャラクタディスプレイ
K-12-2050G
¥49,800〒3,000

- 12型キャラクタディスプレイ
- 文字図形表示専用
- グリーン表示
- 鮮明2000文字(80字×25行)

日立トレーニングモジュール
H68/TR
¥99,500〒1,000

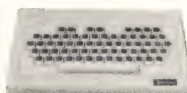
H68/TV
TVインタフェースモジュール
¥69,500〒1,000

H68CC01-1
カードケージ

¥22,000
〒900

H68TM04
スタティックメモリボード　¥45,000〒700

H68WW02-1
万能ユニバーサル基板
¥7,800〒550

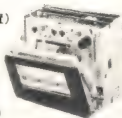
H68KB01
H68用キーボード
¥28,000〒1,000

H68用
ROM-RAMボード
¥15,000〒700

H68用マザーボード
7スロット
¥6,000〒500

BASIC II 新発売！　S68BSC2-R
(12K BASIC)……………¥24,000〒350

MT-2　¥95,000

(カセット式デジタル磁気テープ記憶装置)
テープ動作制御機能、データ書きこみ読み出し機能、ステータス情報管理機能、入出力信号制御機能を装備しました。I/Oの処理が簡単になります。マイコン・ミニコンのBUS・LINEに直結可能です。

- MT-2用テープ　¥2,700〒300

TEAC

PROLINE-200
(MT-2付)¥128,000

カセットメモリMT-2に、インタフェイスと電源回路をプラスしたTK-80BS用MTキット
- アドレス指定が可能
- 2台のMT-2を制御できます。
- 8080、6800用ソフト付

■キーボード■

型番	内容	価格
KBR-014	フルキーボード	¥55,000〒2,000
KBR-015	テンキー付	¥61,500〒2,500
KBR-112A	アスキーコード	¥71,500〒2,000
ORBIT F8A		¥12,800〒1,000
ORBIT F8T	カナ付	¥16,800〒1,000
AKB-3420	アスキーコード	¥16,000〒1,000
AKB-3320	JISコード	¥20,000〒1,000

K-101　CRTディスプレイ…………¥59,800〒3,000
K-201　カセットメモリ…………¥159,000〒1,000

K-11S　サーマル・プリンタ　¥52,800〒1,000
K-11K　放電プリンタ(英、数、カナ)¥43,500〒1,000

16Kメモリーボード(周辺IC付4K実装)…¥39,500〒1,000
16K RAMボード(2114使用)…………¥14,500〒1,000

各社チップ

品名	価格
MB8861N	¥7,200
MB7057	¥1,270
MB8518HC	¥4,000
MB8513	¥3,300
MB8101M	¥900
MB8111M	¥800
MB8102M	¥800
MB8107N	¥2,700
MB8862NC	¥3,000
MB8863NC	¥4,000
MB8867C	¥3,300
MB8868C	¥3,750
MB427P	¥950
MB471	¥1,200
MB8116	¥4,000
HD472114	¥1,600
HD46800CPU	¥5,800
HD46850ACIA	¥3,500
HD46820PIA	¥3,200
HD268T26P	¥700
HN46830A	¥4,940
HN351702A	¥4,000
HM46810P	¥1,100
HM4716A-3	
μPD458	¥6,000
μPD751D	¥5,000
μPD8080AFC	¥3,500
μPD454D	¥3,000
μPD412C	¥2,000
μPD2102AL-4	¥400
μPD5101CE	¥1,500
μPD2101C	¥700
μPD752C	¥1,200
μPD757C	¥3,700
μPD758C	¥3,300
μPB8212D	¥1,300
μPB8216D	¥1,200
μPB8214	¥3,000
μPB8224	¥1,500
μPB8228	¥2,800
μPD472D	¥6,000
μPD473D-01	¥6,000
μPD473D-02	¥6,000
μPD474D-01	¥6,000
μPD474D-02	¥6,000
μPD8255	¥2 500

■ご注文は現金書留又は、郵便為替でお願いします。住所、氏名、電話番号も忘れずに、はっきりと御記入下さい。その他、詳細は電話でお願い致します。

■クレジット取扱い致します。お気軽にご利用下さい。

株式会社　小沼電気商会
6F店マイコン部門　☎03(251)2311
1F店　オーディオ音響・マイコン部門
〒101東京都千代田区外神田1-15-16秋葉原ラジオ会館内　■各種周辺機器、半導体在庫豊富、各社マニュアル有り　☎03(251)3992(代)

要る物を要るだけをモットーに!!

1．ラッピング用電線(ジュンフロンETFE電線150℃9色)とラッピングツール

AWG	線径 φ	切売/m	250m巻	500m巻
♯30	0.26	30円	10円/m	9円/m
♯28	0.32	30円	11円/m	10円/m
♯26	0.4	30円	12円/m	11円/m
♯24	0.51	30円	13円/m	12円/m

①手動型(0.26φ、0.32φ用) 0.4φ用、0.5φ用1本で巻付、巻戻が出来る………2,000円/1ヶ
②電池式 ㋑BW630(0.26φ用ビットスリーブ付) ………14,500円/1ヶ
㋺0.32φ、0.4φの場合はビットスリーブをBT-2628に取替使用……3,800円/1ヶ
③電動式(業務用) ㋑本体日本電気精機製EW-7D ………50,000円
㋺ビットスリーブ 0.26φ用 24-A ¥15,000　0.32φ用 6-A ¥12,000
0.4φ用 3-A ¥8,500　0.5φ用 1-A ¥7,100

2．熱に強い機器用配線(古河ピーメックス120℃11色)(ジュンフロン銀メッキテフロン線200℃)

AWG	線径 φ	10m巻	200m巻
♯30	ピーメックス 0.26	300円	10円/m
♯28	ピーメックス 0.32	300円	10 〃
♯26	ピーメックス 0.4	300円	11 〃
♯24	ピーメックス 0.5	300円	12 〃

AWG	線径 φ	切売	200m巻
♯22	ピーメックス 0.65	40円	15円/m
♯28	ピーメックス 7/0.12	30円	12 〃
♯24	ピーメックス 7/0.18	30円	13 〃
♯22	ピーメックス 12/0.18	40円	16 〃

AWG	線径 φ	切売	200m巻
♯20	ピーメックス 20/0.18	50円	22円/m
♯18	ピーメックス 30/0.18	50円	23 〃
♯16	ピーメックス 50/0.18		33 〃

AWG	線径 φ	切売	10m巻以上
♯20	テフロン 0.8φ	200円	160円/m
♯22	テフロン 12/0.18	200円	160 〃
♯18	テフロン 30/0.18	250円	200 〃
♯16	テフロン 50/0.18	400円	350 〃

3．同軸ケーブル及接栓(信頼のおける高品質品) 藤倉電線全製品を取り扱っております。

品名	インピーダンス	切売/m	100m巻
5DFB(低損失)	50	130円	95円/m
8DFB(低損失)	50	300円	220円/m
5CFB(低損失)	75	130円	95円/m
7CFB(低損失)	75	260円	200円/m
RG58/U(藤倉)	50	130円	100円/m
RG8/U(藤倉)	50	360円	300円/m
ジュンフロン銀メッキテフロン同軸1.5D	50	600円	400円/m
ジュンフロン銀メッキテフロン同軸3D	50	2,800円	2,000円/m

品名	インピーダンス	切売/m	100m巻
1.5D2V	50	50円	37円/m
3D2V	50	60円	45円/m
5D2V	50	藤倉120円 東邦 90円	100円/m 75円/m
8D2V	50	藤倉250円 品川200円	200円/m 155円/m
10D2V	50	藤倉330円 品川240円	270円/m 210円/m
3C2V	75	藤倉 80円 東邦 40円	60円/m 26円/m
5C2V	75	藤倉110円 東邦 70円	80円/m 48円/m
7C2V	75	藤倉180円	120円/m

品名	価格
M-P.3.5.7	250円
M-P.8	450円
M-P.10	500円
MR.MBR	300円
MA-JJ	500円
NP-3,5 NJ-3,5	900円
NP-8 NJ-8	1,200円
NP-10 NJ-10	1,300円

品名	価格
N-R	500円
N-A-JJ	1,000円
BNC-3CV-P	500円
BNC-5CV-P	800円
BNC-BR、R	350円
F-3.5	180円
変換NP-NJ	1,300円
防水プラグ 5PEF、7PEF	500円

4．インターフェースケーブルユニット(ジュンフロンリボン金子丸型ケーブル)
端末ソケット(金子コードに57シリーズ、リボンにICソケット)

品名	価格(各1.2m) シールド付	シールドなし
金子7対14芯	¥4,000	¥3,800
〃 12対24芯	¥4,700	¥4,500
〃 18対36芯	¥6,500	¥6,300
〃 25対50芯	¥9,200	¥9,000

品名	価格 30cm物	50cm物
平 型26芯	¥2,000	¥2,200
〃 34芯	¥2,200	¥2,400
〃 40芯	¥2,800	¥3,000
〃 50芯	¥3,300	¥3,600

アンフェノール57シリーズ	価格 オス	メス
14芯	¥860	¥470
24芯	¥1,000	¥570
36芯	¥1,250	¥690
50芯	¥1,400	¥830

ヒロセ航空電子 ICソケット	
26芯	¥1,050
34芯	¥1,200
40芯	¥1,350
50芯	¥1,600

5．マグネットワイヤー:ポリウレタン銅線(UEW)ホルマール銅線(PEW)錫メッキ銅線(TA)全種類同一価格

サイズ(φ)	0.1	0.16	0.2	0.26	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.3	2.6	2.9	3.2
1kgの長さ(m)	13,000	5,300	3,400	2,000	1,500	1,100	870	680	550	380	230	210	170	140	90	69	53	42	34	25	20	16	13
1kg巻価格	¥1,300			¥1,200					¥1,100														

サイズ(φ)	0.1～0.3	0.35～0.6	0.7～1.0	1.2	1.4～1.6	1.8	2.0	2.3	2.6	2.9	3.2
小巻価格	20m巻¥200	15m¥200	10m¥350	¥500	¥700	¥800	¥900	¥1,000	¥1,200	¥1,500	¥1,600

※1kg巻の場合、作業上重量が一定になりませんので不足の場合は切売商品を充当致します。大口(20kg以上)は別途価格です。
小巻価格の0.7φ以上のものは各々10m巻です。

6．㋑音を良くする電源用コンセントBOX OCB-1型プロ(マニア)限定品 ●3m物¥5,600 ●5m物¥6,000

当社考案によるもので太い電源線をカッド接続し(低インピーダンス化)非磁性体BOX(コンセント6ヶ)を集中管理出来ますので、AC電源よりの雑音、電圧降下、配線の混乱を軽減し音質が極めて向上します。寸法:50×120×120㎜ 電源コード(74本/0.26φ)

㋺音を良くする日立パワーブス「無線と実験」連載、安井章先生推奨の無酸素銅による低インピーダンス給配電用母線及びパスコン用)

品名	タイプ	適応	価格
PCS1-2-A6	垂直実装用	IC14ピン用正負6端子	¥450
PCS1-2-A4		〃 正負4端子	¥350
PCS1-2-B6		IC16ピン用正負6端子	¥450
PCS1-2-B4		〃 正負4端子	¥350

品名	タイプ	適応	価格
PCS2-2-A6	水平実装用	IC14ピン用正負6端子	¥450
PCS2-2-A4		〃 正負4端子	¥350
PCS2-2-B6		IC16ピン用正負6端子	¥450
PCS2-2-B4		〃 正負4端子	¥350

品名	適応	価格
HPS4-1-T25	1層25端子アース母線用	¥2,000
HPS4-2-T25	2層25端子正負給電用	¥4,000
HPS4-3-T25	3層25端子アース及正負用	¥5,800

※振込みは三菱銀行秋葉原支店へ。書留は本社へお送り下さい。お問い合せは直接電話にて直売店へお願い致します。

送料 (6kg以下) 第1地帯・以下を除く県域、第2地帯・京都・大阪・奈良・和歌山・福井・兵庫・岡山・鳥取・島根・広島・四国全県 第3地帯・山口・九州全県・沖縄・北海道(第1地帯600円、第2地帯800円、第3地帯900円)
6kg以上は着払い

電線と資材 ㈱小柳出電気商会 オヤイデ電気
直売店 〒101 東京都千代田区外神田1-4-13 秋葉原駅下車、総武線高架下、東京ラジオデパート前 ☎03(253)9351代
本社 〒101 東京都千代田区外神田3-1-8 ☎03(253)9716
毎週水曜日定休、日曜、祝日営業しております。

マイコンショップ・ツクモ

ツクモ名古屋店マイコンコーナー大拡張・充実！
☎052(263)1655～6
担当者：今川までどうぞ

マイコンのことなら何でもツクモ・ニューセンター店へ
☎03(251)0986～8
担当者：千野、酒井、瀬川

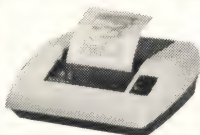
ツクモ5号店にマイコンコーナーが出来ました。
☎03(251)0531～2
担当者：高橋までどうぞ

各社マイコン店頭にてデモ中！ APPLEII・PET2001・NEC・日立・Lkit………etc.

ツクモのAPPLEIIはアメリカより直輸入！

★卸販売のお問合せは ☎03(251)0986 ☎03(251)0531へ
全国取扱店募集中！

16Kシステム
特価 ¥328,000
特別価格にてセール中！
お問合せ下さい。
32K在庫豊富

値下げ断行！

★ハムリン・グラフィックプリンタ
UA-820 本体¥198,000
APPLEII用インターフェース¥45,000

▲APPLEIIにどうぞ！ シャープ放電プリンタ
MODEL1803パラレル！。………¥120.000

★即納態勢OK！
ツクモでは、いつでも当社技術部でテスト済のAPPLEIIが、安心してお求めいただけます。アフターサービスも万全です。保証付！

- ツクモオリジナル フォトカプラー使用 カラーモニタ改造ユニット……¥14.800
- APPLEII用ディスクフォートラン 近日発売！
- APPLEII 10K ROMカード ¥63.000
- APPLEII用インターフェース……¥32.000
- APPLEII用マニュアル
  リファレンス ¥5.000
  BASIC ¥2.000
  SOFTII…………¥4.000

★APPLEII用インターフェース各種取扱い
★テスト済、16KダイナミックRAM大特価提供中！
※APPLEII用ミニフロッピー在庫豊富／特別価格にて販売中です価格はお問合せ下さい。
※ソフト協力 ●RALY EFFECT CORPORATION ●COMPUTER PRODUCTS GROUP ●T.I.P CORPORATION

コモドール PET2001 大好評！

値下げ断行！

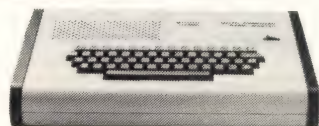
在庫豊富・即納可
8K………… ¥218,000
16K………… ¥248,000
32K………… ¥298,000
（各カナROM付 PET BASICサービス）

新製品！ シャープ MZ-80K

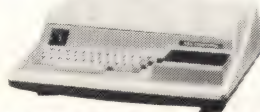
Z-80搭載 12K BASICのパーソナルコンピュータ

●CPUボード CRTディスプレイ 電源等 調整検査済のセミ組立キット ●英字、カナ文字、62種の図形、13種の漢字のキャラクターを持ち豊富な図形処理が可能 ●市販のカセットテープにプログラムの記録保存ができ、グラムファイル名で呼び出し可能 ●音楽の自動演奏がBASICソフト処理で可能 ●標準時計内蔵 ●クリーンコンピュータ ※Z-80マシン語（アセンブラ）で高速処理可能 ※Z-80バスラインI/oによる多用接続可能 ※高解像度カラー、ディスプレー、プリンター、フロッピーディスクによる多目的使用。

標準価格¥198,000

日立ベーシックマスター レベルII MB-6880L2 ¥228,000

●最大9桁の計算が可能 ●豊富な関数群を内蔵 ●データ処理が有効 ●プログラム及びデータはファイル名で呼び出しOK！ ●SP内蔵、本体だけで自動演奏ができる ●完成品ですから組立不要

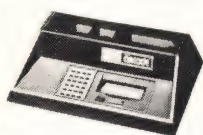
★LEVELII用 ROM ¥40,000

NECシステムコンポ

●組み立て調整済の完成システム ●拡張性を考慮した余裕ある設計 ●プログラム言語は「NEC LEVEL-II BASIC」 ●Aタイプには高速カセットデッキを装備 ●豊富な周辺機器

COMPO BS/80-A………… ¥238,000
COMPO BS/80-B………… ¥198,000
※Bタイプ用AUTOカセット…………¥29,800
I/o(インターフェース)…………¥19,800
BSD-80PRT BS専用放電プリンタ………¥128,000

《ツクモのおすすめ品》

バツグンのおもしろさ バーリーアーケード(Z-80 DROM CPU)

videocade 2001 / VIDEOCADE 2002 / videocade 3001 / videocade 4001

標準価格¥128,000
特別価格¥ 98,000
BASICカセットI/F ¥19,800

CPU Z-80使用、本格的マイクロコンピュータ、別売ROMカセットで無数のゲーム可能、BASICカセットを使えば、256カラー4K BASICが走ります。拡張用バスも出ておりシステムアップへ拡張も可能。
■BASIC ¥19,800 ■野球ゲーム ¥9,800 ■他ゲーム 各¥7,800

秋葉原＆名古屋に初登場！ KAISER Z-2 基本16Kシステム

¥278,000
CPMが走る！

マイコン用強化プラスチックケース

加工が簡単です！
■ENC-20 ¥28,000 寸法：5.4H×19W×22Dインチ
■ENC-30 ¥33.000 寸法：11.3H×19W×22Dインチ

★各社マイコンキット特価販売中！

品名	価格
SMBT-80T	¥85,000
TK-80BS	¥128,000
TK-80	¥88,500
TK-80E	¥67,000
Lkit-8	¥85,000
Lkit-16	¥98,000
EX-80	¥85,000
H68/TR	¥99,500
H68TV	¥69,500
日立モニターTV	¥49,800
マイコン博士	¥24,800
TF80BSCケース	大特価販売中

- インターナショナルサイエンティック
- パックスエレクトロニカ
- RALY EFFECT CORPORATION
- T.I.P CORPORATION
- COMPUTER PRODUCTS GROUP
- 松久 キーボード各種
- アドテック
- エルコー SWレギュレータ各種
- 沖 C-MOS全種
- その他 各社マイコン用デバイス、周辺機器等取扱い。特価販売中お問合せ下さい。

ツクモでは、あなたに合ったお支払い方法が選べます。ツクモ全国クレジット(30回払い)ご利用下さい。

★現金特別価格でクレジットOK！（残金のみに金利がかかります）
★その場でお持ち帰りできる即決クレジットもありますので、係の者にご相談下さい。
★印鑑、身分証明書(免許証等)、学生の方はご両親の保証が必要です。未成年者はご両親の申込みであればOKです。
★30回払までOK！（1回の支払い額¥3,000以上）
★当社の取扱い商品であれば、通信機器だけでなく、パーツ等との組合せでもOKです。
★各種クレジットカード取扱い 日本信販、JCB、DC、UC、等OK！

★沖電気のデバイス関係はツクモ・ニューセンター店へ移りました。☎03(251)0986～8

九十九(ツクモ)電機株式会社

店名	〒	住所	電話
■万世店	〒101	東京都千代田区外神田1-3-9	☎03(251)2441～3
■ニュー秋葉原センター店	〒101	東京都千代田区外神田1-16-10	☎03(251)0986～8
■ラジオセンター店	〒101	東京都千代田区外神田1-14-2	☎03(251)2657
■名古屋店	〒460	名古屋市中区大須3-30-86	☎052(263)1655～6
■5号店	〒101	東京都千代田区外神田3-1-14	☎03(251)0531～2

■通信販売ご希望の方は 〒101 東京都神田郵便局私書箱135 九十九電機㈱I/O係へ 定休日：毎週木曜日・第3水曜日

気軽に買える信頼のデバイス専門店

主な取扱い品種

◘マイクロコンピュータKIT
- TK80BS(NEC)
- TK80E(NEC)
- L-KIT-8(富士通)
- L-KIT-16(パナファコム)

◘ナショナル放電プリンター
◘VHFモジュレータユニット
◘マイコン用チップ及びその他IC
- μPD8080A　8Bit並列処理CPU
- μPD8255C-E
  プログラマブル周辺インターフェース
- 2114-(4096Bitスタテック　RAM)
- μPD5101E　フルデコード256×4Bit
  スタテック　RAM)
- μPD2101E　フルデコード256×4Bit
  スタテック　RAM)
- μPD2102　フルデコード1024Bit
  スタテック　RAM)
- μPB8212D　8Bit　10ポート
- B8216D　4Bit双方向
  バス・ドライバー
- B8224D　クロックジェネレーター
- B8228D　シュテムコントローラー
- 2513キャラクタージェネレーター
- MCM6573AC/APキャラクター
  ジェネレーター
- モトローラCMOS全種
- テキサス　TTL
- 沖　CMOS500シリーズ
- 電電流ドライバーアレイ
  (5回路、7回路、400mA)
- ダイオードマトリクスIC
  (10進のBCDコード変換用)
- 松下ホールIC
  (スイッチタイプ・リニアタイプ)
- リズムパターン発生IC(LM8972)
- 平均律音階音源IC(LM8071)
- 時計用IC　時計用Kit　特価中
- 5.8Wカーラジオ用パー7KIT、特価中
- レベルメータ用IC(LB1405、三洋)
- 簡易形　A-D変換器(M51901P、三菱)
- 各種　Operational Ampliere
- ボルテージレギュレーター
- その他いろいろ特価販売中

◘沖、CMOS、500シリーズ全種)
4桁　BCD DECADE COUNTER
- TC5001C(4DIGIT DECADE
  COUNTER)………東芝
- TC5010P(ラッチ付、UP DOWN
  COUNTER)………東芝
- MSM5502(4DIGIT DECADE
  COUNTER)………沖

◘ラジオ周波数カウンター
- M54821(5DIGIT FREQUENCY
  COUNTER)………三菱

◘水　晶
- 1MHz(HC6/u)・100KHz(HC13/u)

◘レベルメータ用
- LB1405(5個のLEDによって入力レベルを棒状に表示)………三洋

◘簡易形A-D変換器
- M51901P(12点LEDドライバー)…三菱

◘各種Operational Amplifiers
(例)…741CP ㊕¥120(10ケ ¥1,000)
◘ボルテージレギュレーター
◘その他いろいろ特価販売中

各社IC半導体専門店
株式会社 テクニカルセンター
〒556 大阪市浪速区日本橋4-1-17豊岡ビル2F
☎(06)644-0785・(06)643-5209
※地方お送り即日発送。御注文の際は、「現金書留」又は「郵便為替」でお願いします。※代引もします。

新技術で躍進する
SORD

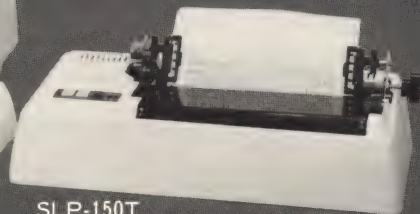
強力なインターフェース。

M100は、コンピュータの応用に重点をおいてます。あなたは何に利用しますか?

ホームコントロールコンピュータM100シリーズ

M180●309,000円
(工場出荷価格)

インターフェース
- S100バス
- シリアル入出力線(RS232C)
- プリンターインターフェース
- オーディオカセットインターフェース
- アナログ入力2ch
- ディジタル入出力8ch

オプション
- カラーグラフィックコントローラ
- ミニフロッピー(143KB)

SLP-150T
¥250,000(工場出荷価格)

株式会社 ソード電算機システム
本社／〒124東京都葛飾区西新小岩4-42-12磯間第2ビル4F ☎(03)696-6611
●大阪営業所……☎(06)533-1737
●名古屋営業所……☎(052)562-1663
●ソードテモセンタ／〈お茶の水〉主婦の友ビル1号館4F ☎(03)295-6322

■代理店
ソード三真ショップ／東京・秋葉原ラジオデパート1F、BF☎(03)253-6666
ソード札幌／☎(011)731-6107 ●パナソード／〈鹿児島〉☎(0992)26-2506
金城エンジニアリング／〈金沢〉☎(0762)43-8156 ●姫路ビジネスコンピュータ／(0792)96-3852●ソード北関東／桐生☎(0277)47-5005
●西武百貨店／大宮☎(0486)42-0111／池袋☎(03)981-0111

カタログ請求券
I/O
4月号

マイコン時代の主役

日立ベーシックマスターフェア

実演即売会のお知らせ

このたび，西武池袋店では日立マイコンフェアならびに実演即売会を開催することになりましたのでお知らせします．

ホームコンピュータ時代に先がけて，技術の日立が自信をもってお届けするベーシックマスターは，組み立ての必要がない完成品マイクロコンピュータです．また周辺機器の放電プリンターも実演いたします．

期間 3月23日㈮～28日㈬　最終日はPM 5：00迄

会場 西武池袋店10階　特設会場

即売会内容

品名	価格
●放電プリンター(MP1010+MP1010A)（新製品）	¥198,000
●ベーシックマスター(MB-6880)	¥188,000
レベルII ROM	¥40,000
●ベーシックマスター(MB-6880L2)（新製品）	¥228,000
●キャラクタディスプレイ(K12-2050G)	¥49,800
●在庫管理プログラムL1用(STC)（新製品）	¥20,000
●諸表管理プログラムL1用(MNG)（新製品）	¥10,000

日立ベーシックマスターレベルII BASIC セミナー開講

■日　時　3月24日㈯，25日㈰　PM 2：00～5：00 2日間コース

■講　師　日立マイコン技術員

■会　場　池袋北口，恩田ビル B1会議室

■受講料　¥2,000

■内　容　言語ソフトであるBASICをわかりやすく，またレベルIIの機能・特徴を主に解説する．教材・2人に1台・レベルIIマニュアル．

■次期開催予定

4月5日㈭～4月10日㈫　西武渋谷店B館7Fマイコンコーナー　☎(462)0111 内線3272 担当・小島

5月11日㈮～5月16日㈬　西武大宮店8Fマイコンコーナー　☎(0486)42-0111 内線370 担当・田蔵

お申込み・お問い合せ　西武百貨店池袋店10階　マイコンコーナー　☎(981)0111　内線2928　担当＝池田・開

プログラム開発用

CPU本体とキーボード

M6800 マイコン・システムの製作

鈴木茂利

以前から，測定器などの試作を楽しんできた私が，マイクロコンピュータを始めたのは約4年前のことです．当時は4bitで試作しいろいろとプログラムの実行の方法などを学びましたが，データを本格的に取り扱うためには4bitはあまりにも小さな単位のように思えてきました．

そこで，ここに発表する6800使用の本格的ミニコン・タイプのマイクロコンピュータの試作に取りかかり，現在もこのおもちゃを楽しんでいます．今回発表する分はハード，ソフトともに3ヶ月前くらいのレベルです（まとめるのに手がかかりすぎます）．現在はMM57109（数値演算用のチップ）をインターフェイスすることを計画中です．

内容は，ハードとソフトにまたがるため，ハード，ソフトともに説明はポイントのみとして，全回路図と全リストおよびフローチャートを示します．ハードはCPUの部，I/Oの部と回路図です．ソフトは概略とモニタの部，IRQの部，逆アセンブラの部と全リスト，フローチャートとします．

システム全体が我流で作ってあるので，まずハード，そしてソフトの順に説明します．

ハードウェア

■CPU

CPU本体には，CPUカード，コンソールおよびコントロール，I/Oカード，V-RAMカード，メモリ・カード，電源が入っています．

●CPUカード

CPUは6800を使用し，バス・ドライバとしてSN74367でバスに結合されています（図1）．

クロックは別にX'tal 10MHz発振回路を作り，バスに5MHzと2.5MHzを出しています．この2.5MHzをMB8867に加えシステム用クロック ϕ_1，ϕ_2 を出力します．

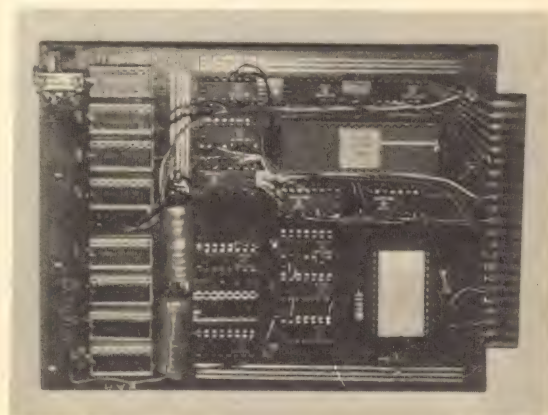
カードからのコントロール信号，$\overline{\mathrm{VMA}}$およびR/$\overline{\mathrm{W}}$はトライステート出力となっていて，VMAで制御しています．

カード内は，TC5016を8個使用したC-MOSバッテリ，バックアップ・メモリ1KB（アドレス，＄FC00～FFFF）が同居しています．

これはハードウェア・テスト用にこのカード1枚で済ますためで，別のメモリ・カードができたときモニタ・エリアとして使用します（現在は自作モニタおよびI/Oコントロール用サブルーチンが常駐しています）．

●コンソールおよびコントロール・カード

コンソール・パネルには，電源スイッチ，スイッチ16個によるアドレス・データエントリー・スイッチ，コントロール・スイッチ8個，バス表示用LED32個，データ表示

CPUカード

CPU本体内部（フロント・パネルのすぐ後ろにあるのがコンソール&コントロール・カード）

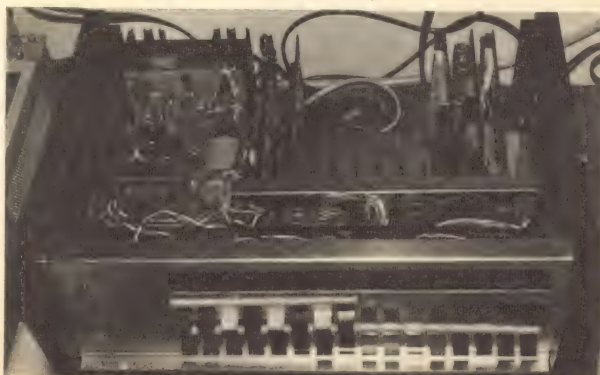
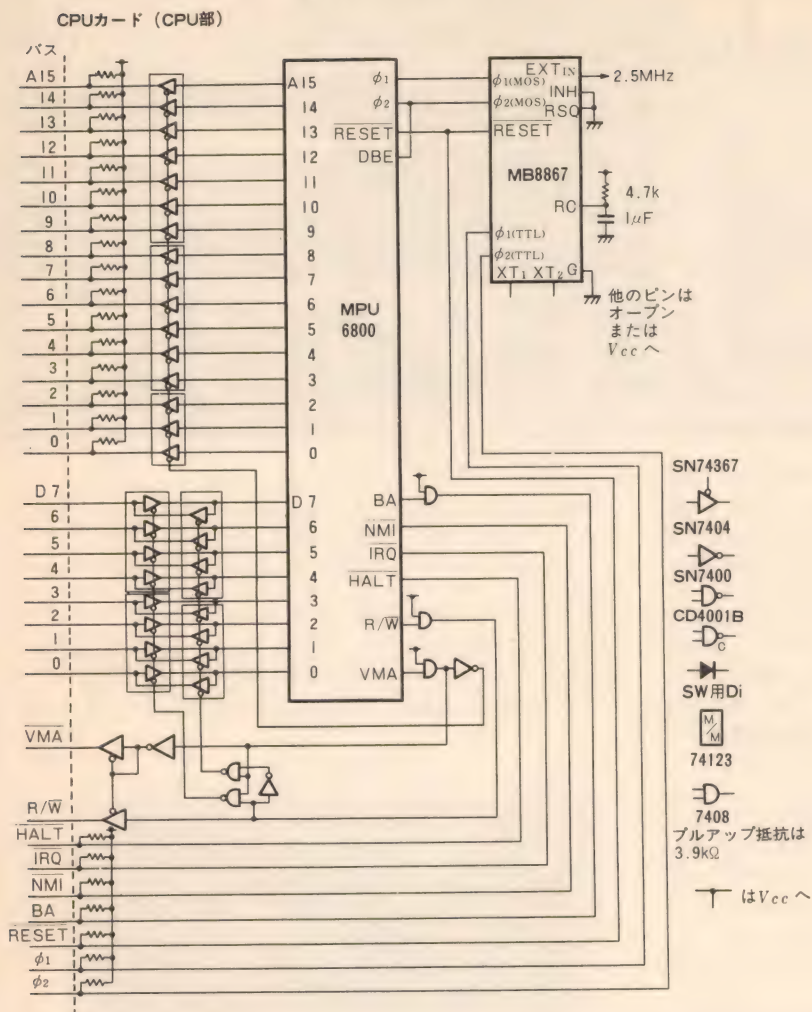



図1(a) CPUカード

用7セグメントLED 2桁が取り付けられています（図2）.

コントロール回路はコンソール・パネルのすぐ後ろに基板を取り付け，その中に入っています．コントロール・スイッチはG/Hを除いてすべてハネかえり・スイッチを使用しています．

G/H信号はG/HスイッチまたはSTEPスイッチから信号を同期微分してバスに出力します．

$\overline{RES}$信号はスイッチをRSフリップフロップでチャタリングをキャンセルしてバスに出力しています．

$\overline{NMI}$信号はスイッチの出力をモノマルチを通しバスに出力します．．

R/$\overline{W}$信号はリード・スイッチまたはライト・スイッチの出力をϕ_1で同期微分し，その出力とBAとのANDを取ったものをバス・バッファを通し，バスへ$\overline{VMA}$信号として出力します．また，この信号をインバートしたものとϕ_2とのNANDしたものをバス・バッファを通してバスに出力します．

アドレス/データエントリー・スイッチの上位8bit分はアドレス用アップダウン・カウンタのデータ・インプットに接続されています．下位8bit分はアドレス用アップダウン・カウンタのデータ・インプットに接続するとともにトライステート・バッファを通してデータ・バスに接続されています．

アドレス信号はアップダウン・カウンタの出力をトライステート・バッファを通してアドレス・バスに出力します．

アドレスの設定は16個のアドレス/データエントリー・スイッチを設定し，アドレス・セット・スイッチでカウンタにロードします．カウンタはリードまたはライトによりインクリメントします．アドレスをディクリメントする場合は，C・D（カウント・ダウン）スイッチで行ないます．

アドレスの表示はHOLT時リードまたはライト信号により表示され，STEP時は命令コードのアドレスを表示します．

RUN時はVMAとϕ_2のAND信号で表示されます．データの設定は16個のアドレス/データエントリー・スイッチの下位8bitで行ないます．このデータはHOLT時ライト信号，RUN時$F000のリード信号でバスに出力します（input port）．

データの表示はHOLT時リードまたはライト信号で表示し，STEPスイッチを操作したときはその命令コード

図1(b) CPUカード内メモリ

を表示します．RUN時は＄F000のライト信号により表示します（output port）．

その他のバス信号のうちIRQ，NMIはモノマルチ(約50ms）を通してLED表示します．他の信号はドライバを通してLED表示します．

●I/Oカード

このカード内には8bit output port 1つ，8bit input port 2つ，4bit output port 1つ，IRQエンコーダ(6レベル）1組，インターバル・タイマ，1kHz発振部，1Hz分周回路が同居しています（図3）．

ダイオードAND回路と**SN74154**で＄F7F0～＄F7F7のアドレスをリード・サイクルとライト・サイクルに分けてデコードしています．そのアドレスに対するコントロールは**表1**のとおりです．

インターバル・タイマーは1kHzの信号を使用しているため，1ms単位でのみタイム・セットが行なえます．1Hz出力はIRQ5に入力され，1secごとにIRQを発生させています．

●V-RAMカード

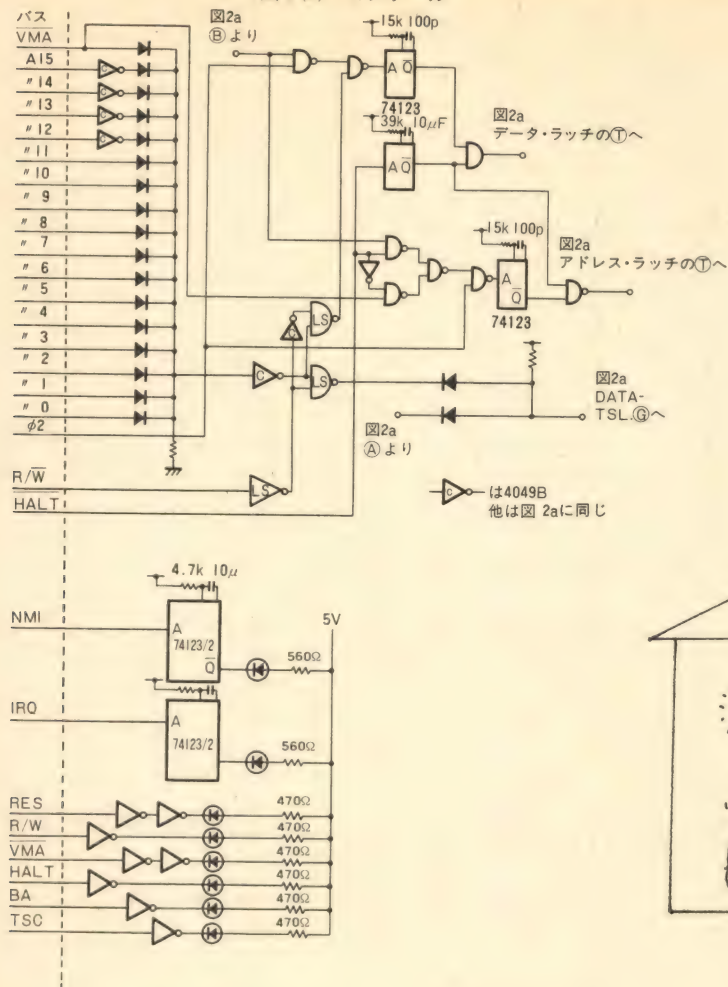
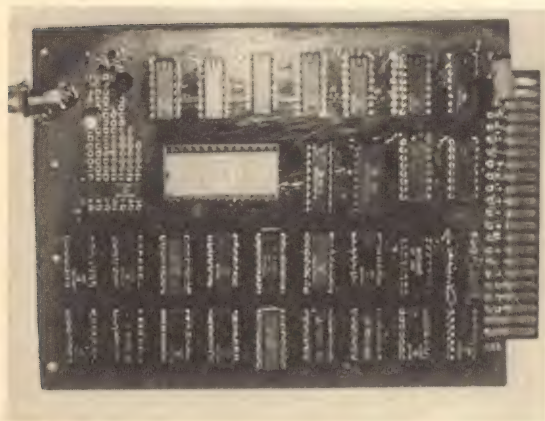
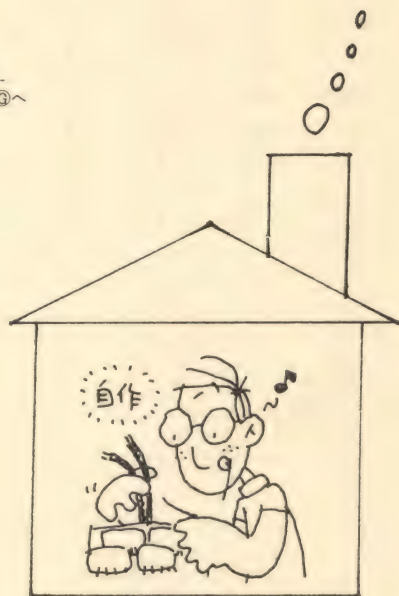
32文字×16行のみでは不足なので64文字/行を考えてみましたが，やはりTVの大きさ，ビデオ信号のバンド幅などから，32文字×16行とし2画面にしています（図4）．メモリは2個，キャラ・ジェネは1個と，部品を少なく済ませています．

I/Oカード

表1

アドレス	リード・サイクル	ライト・サイクル
F7F0	データ用 INPUT PORT	データ用 OUTPUT PORT
F7F1	PTR起動信号	PTP起動信号
F7F2	キーボード起動信号	プリント・モータ起動信号
F7F3	Flag. IRQ用データ用 INPUT PORT	コントロール用 4bit OUTPUT PORT
F7F4	空き	インターバルタイマ・データロードおよび起動
F7F5	IRQ2リセット（不使用）	IRQ3リセット（不使用）
F7F6	IRQ4リセット（一画面プリント）	IRQ5リセット（時計用1Hz IRT）
F7F8	IRQ6リセット（インターバルタイマ・タイムアップ）	IRQ7リセット（モニタ・リクエスト）

図2(a)　コンソール&コントロール

図2(b) コンソール

V-RAMカード

同期信号発生回路から説明していきます．システムの5MHzを7分周し，2と6をデコードして，デコード信号2を1クロック遅延させ，$\overline{\text{HB}}$，$\overline{\text{RB}}$，$\overline{\text{VB}}$の各ブランク信号とANDしてモノマルチをトリガし，シフト・レジスタのSET信号1にしています．

デコード信号6は$\overline{\text{HB}}$，$\overline{\text{RB}}$，$\overline{\text{VB}}$の各ブランク信号とANDしてモノマルチをトリガし，シフト・レジスタのSET信号2にしています．

一方，デコード信号2の遅延されたものと，デコード信号6とのOR出力でキャラ・ジェネのクロックとするとともにアドレス最上位用のフリップフロップのクロックにしています．

Hカウンタは44周分で32～43の間がブランク時間，36～39の間が水平同期パルス時間です．

Rカウンタはキャラ・ジェネROMのROW指示のカウンタで，12分周です．8～11の間がブランク時間です．

Vカウンタは22分周で，16～21がブランク時間，18～19の間が垂直同期信号時間です．

合成同期信号は水平，垂直の同期信号をエクスクルーシブOR回路から取り出しています．

ここでアクセス時間などを考えてみます．上記回路では1文字分の時間は約700ns，キャラ・ジェネのアクセス時間が約315ns maxであるため，RAMのアクセス時間は385ns以内でなければなりません．現在は2114の450nsタイプを使用していますが，確実に動作しています(350nsタイプが入手できなかったため)．

メモリ回路，メモリ用アドレスはマルチ・プレクサでシ

図3(a) I/Oカード

プルアップ抵抗は3.9kΩ
IRQは用Cは各300pF.

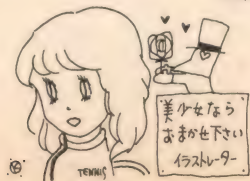
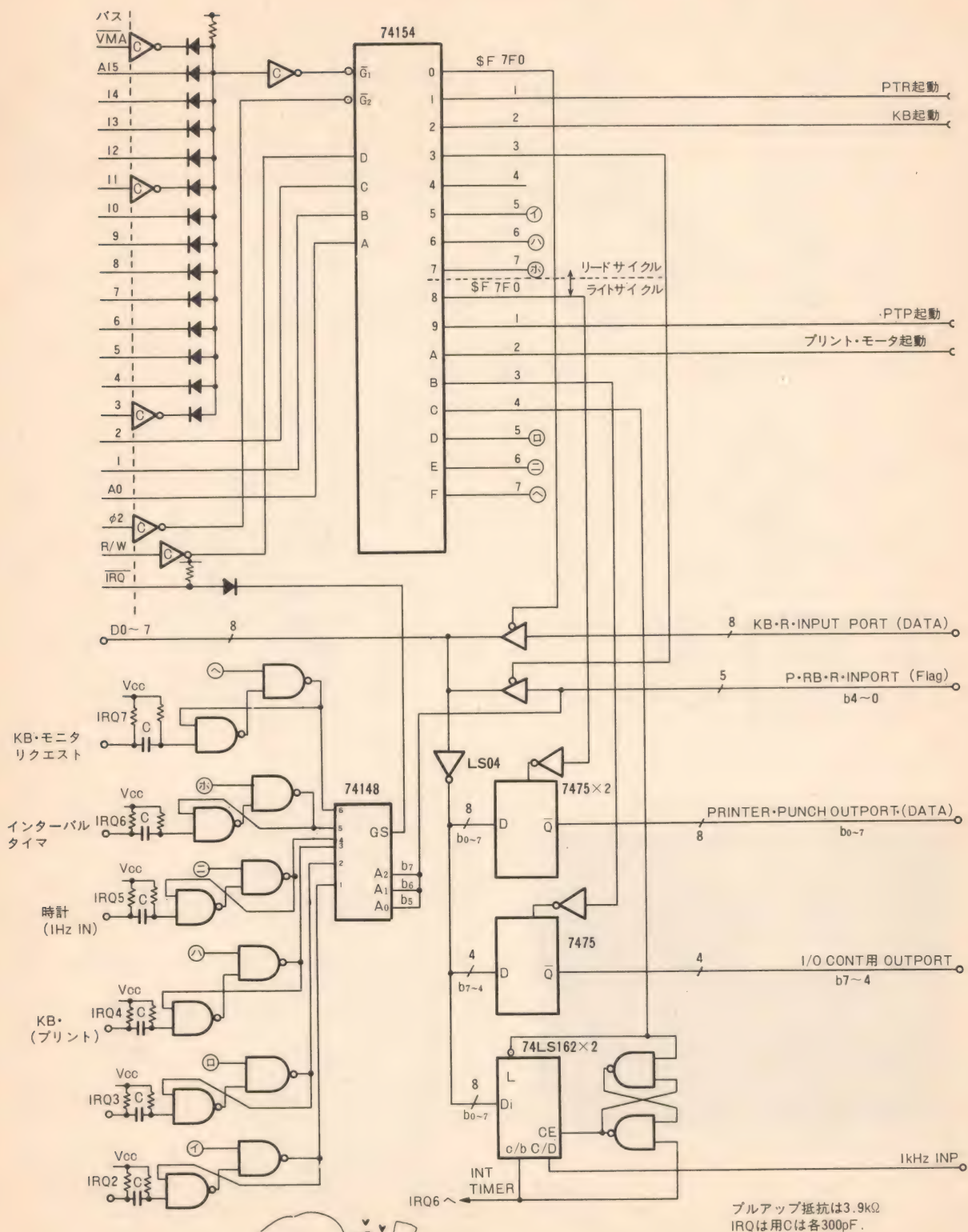
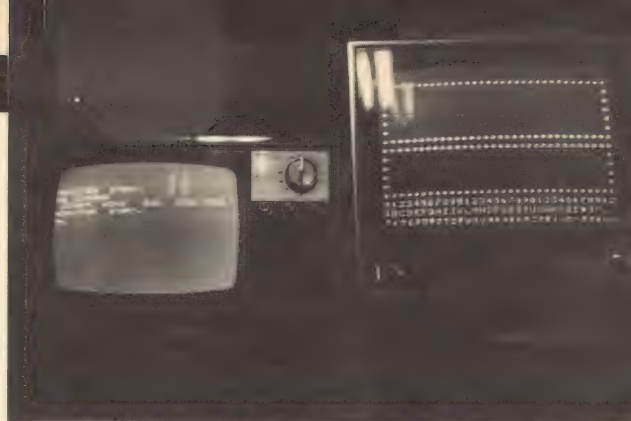
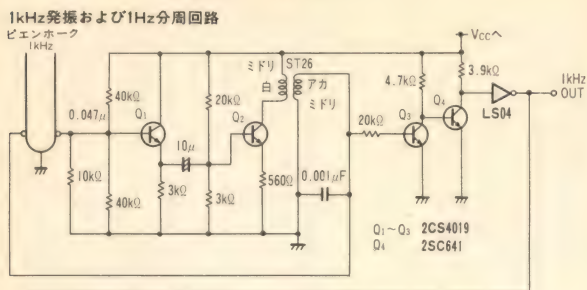
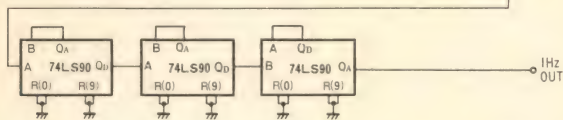
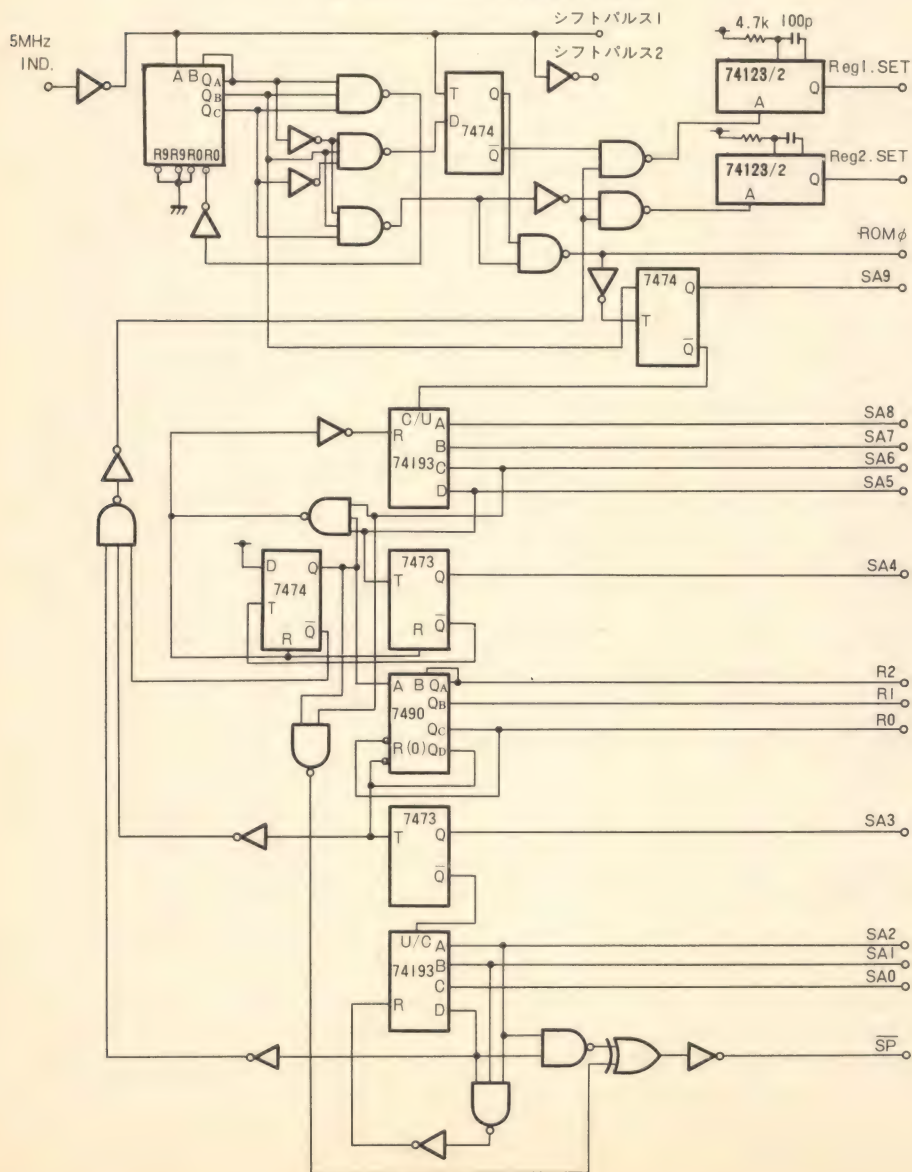
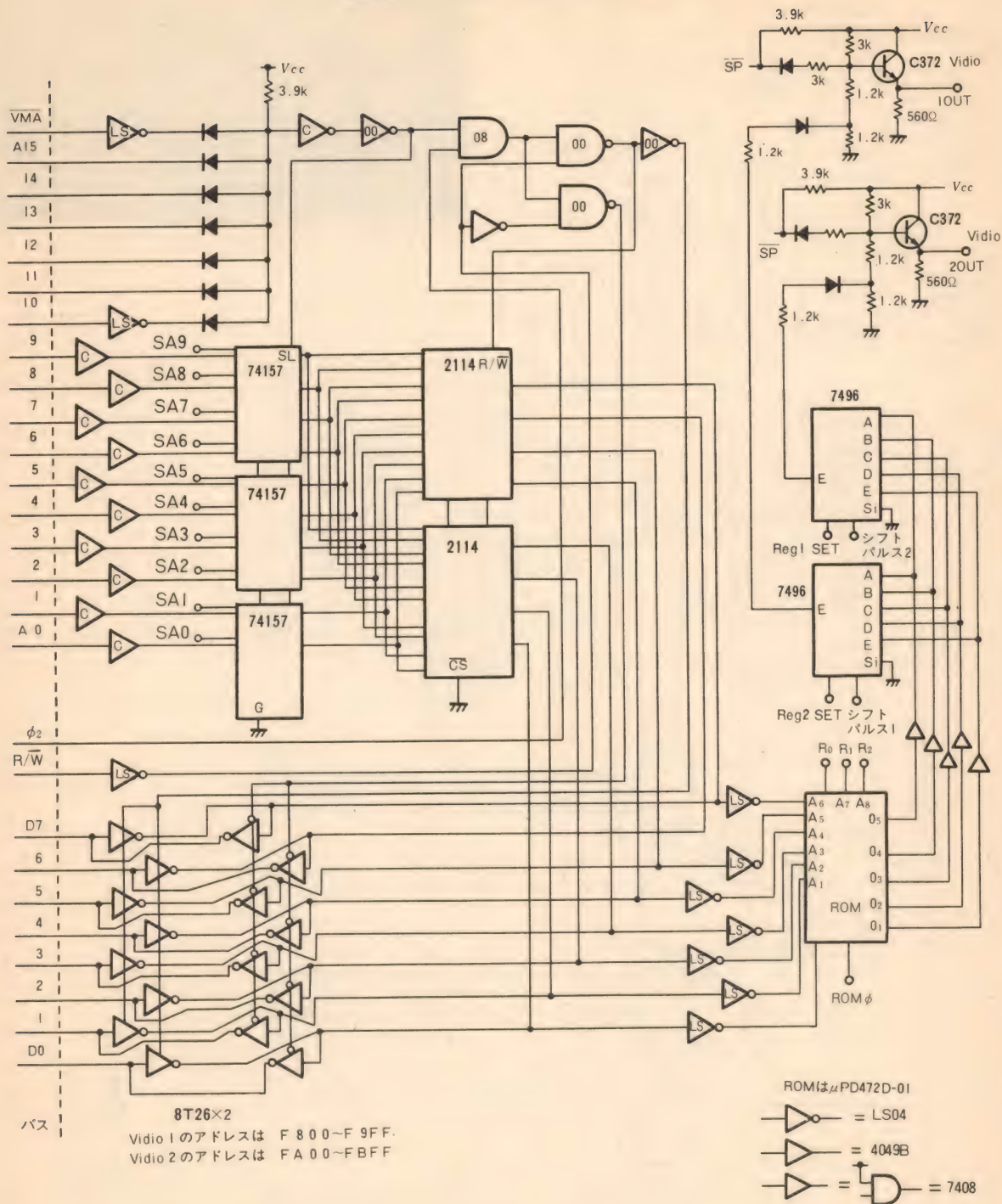



図4(b) V-RAM メモリ&コントロール

ステム・バスと同期信号発生回路側（DMAアドレス）を切り替えています．システム側を優先するためアドレス・デコード信号によりMPXの切り替え信号にしています．

データ・バスは8T26でバッファして，メモリのデータ端子へ接続し，その出力はインバータを通してキャラ・ジェネのキャラクタ・アドレスに接続しています．

キャラ・ジェネの出力はSN7408によりバッファして，シフト・レジスタ2個のパラレル・インプットに接続しています．シフト・レジスタのシフト・パルスは5MHzの信号を使用します．

合成映像信号とするためにシフト・レジスタの出力と合成同期信号を合成して出力します．

現在はビデオ・アウト2をVHF MODを通し，TVのCH1に変換して出力しています．一方をそのままTVのビデオ検波の後に接続して使用しています．

●メモリ・カード

現在使用中のものは2枚あり，1，2とします．

・**メモリ1**：アドレス$0000～$0BFFまでの3KBは2102を使用しています（図5）．$0C00～$0CFFは5101によるバッテリ・バックアップ・メモリで，内容はPTR，PTP，キーボード・コントロールとIPL，ダンプが書き込んでありますが，通常は使用しません（モニタ用のメモリがおかしくなったときのロード用です）．

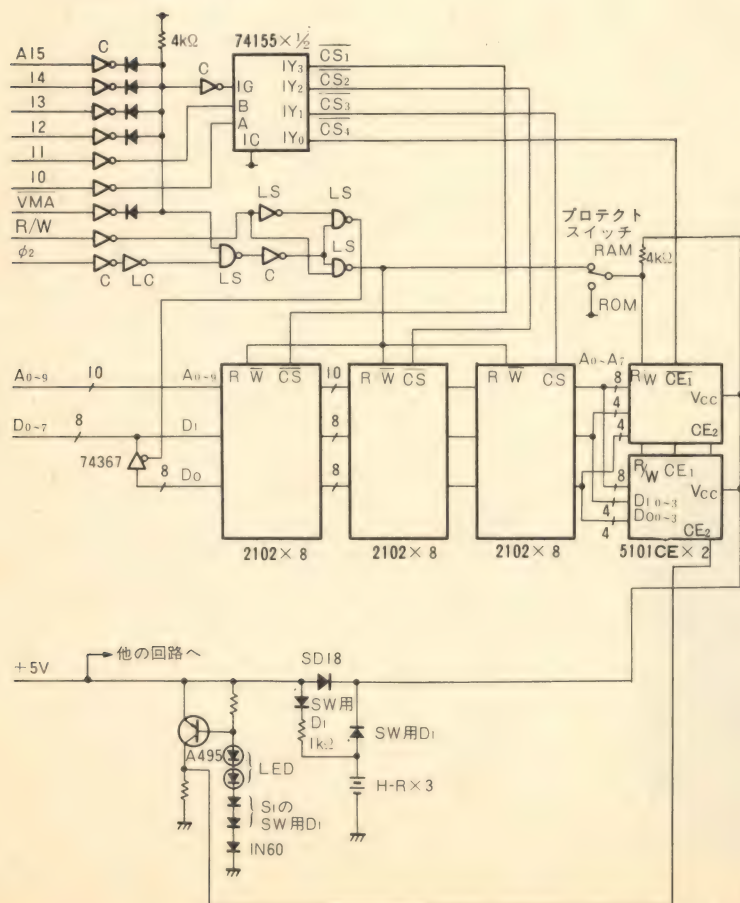
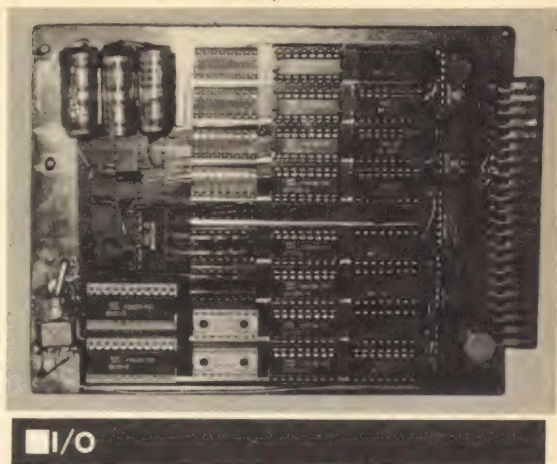
・**メモリ2**：アドレス$E800～$EEFFまでの1¾KBは5101によるバッテリ・バックアップ・メモリでアセンブラ，逆アセンブラとIRQが書き込まれています（図6）．アドレス$EF00～$EFFFは3538によるメモリでモニタ用スタックとワーク・エリアとなっています．

●電源

シリーズ・レギュレータで＋5V5A，＋12V 0.3A，－5V 0.5Aを出力し，システムに供給します（図7）．5Vの回路はできあがった時点で抵抗1Ωを接続し24時間テストOKした回路で，安心して使用しています．

図5 メモリ・カードⅠ

メモリ－Ⅰ

■I/O

I/Oの本体内にデータ・コントロール，キーボード・コントロール，PTR/PTPコントロール，PTP/PTRドライバ，放電プリンタ・インターフェイスの各カードとPTP，放電プリンタ，電源を納め，上部に紙テープ台とPTRを取り付け，ケーブルでキーボードが接続されています．

●電源

これが以外と大変です．必要な電源はPTP/PTR用の＋30V3A，放電プリンタ用－24V 2A，ロジック用の＋5V 1.5Aです．

●PTP/PTR コントロール・カード

PTPコントロールは，使用しているPTPがすべてソレノイド駆動のタイプ("フルノ・メモパンチャー" という物が付いていた）なので，すべてのタイミングをモノマルチで作っています．始めカウンタとデコーダで作っていましたが，パンチ時のノイズで時々誤動作しているので，現在のようになっています（図8）．

モノマルチ1段目がさん孔用，2段はさん孔マグネットのリセット用（さん孔用マグネットはスプリング・リセットになっていますが，確実に早く行なうため），3段目がテープ送り用，4段目はフラグ用フリップフロップのリセット・パルス用で5μs以下です．このPTRコントロールはリコーのTCR25，TCR35どちらでも使用できます．

モノマルチ1段目はテープ送り用(TCR25はマグネットで送ります．TCR35はモータ・ドライブなのでクラッチ・マグネット用）で，パルス幅を調整して確実に1ずつ送るようセットします．

2段目はテープ移動中のタイミング用です．スピードが速くてエラーの出ないところにセットします．

図6　メモリ・カード2

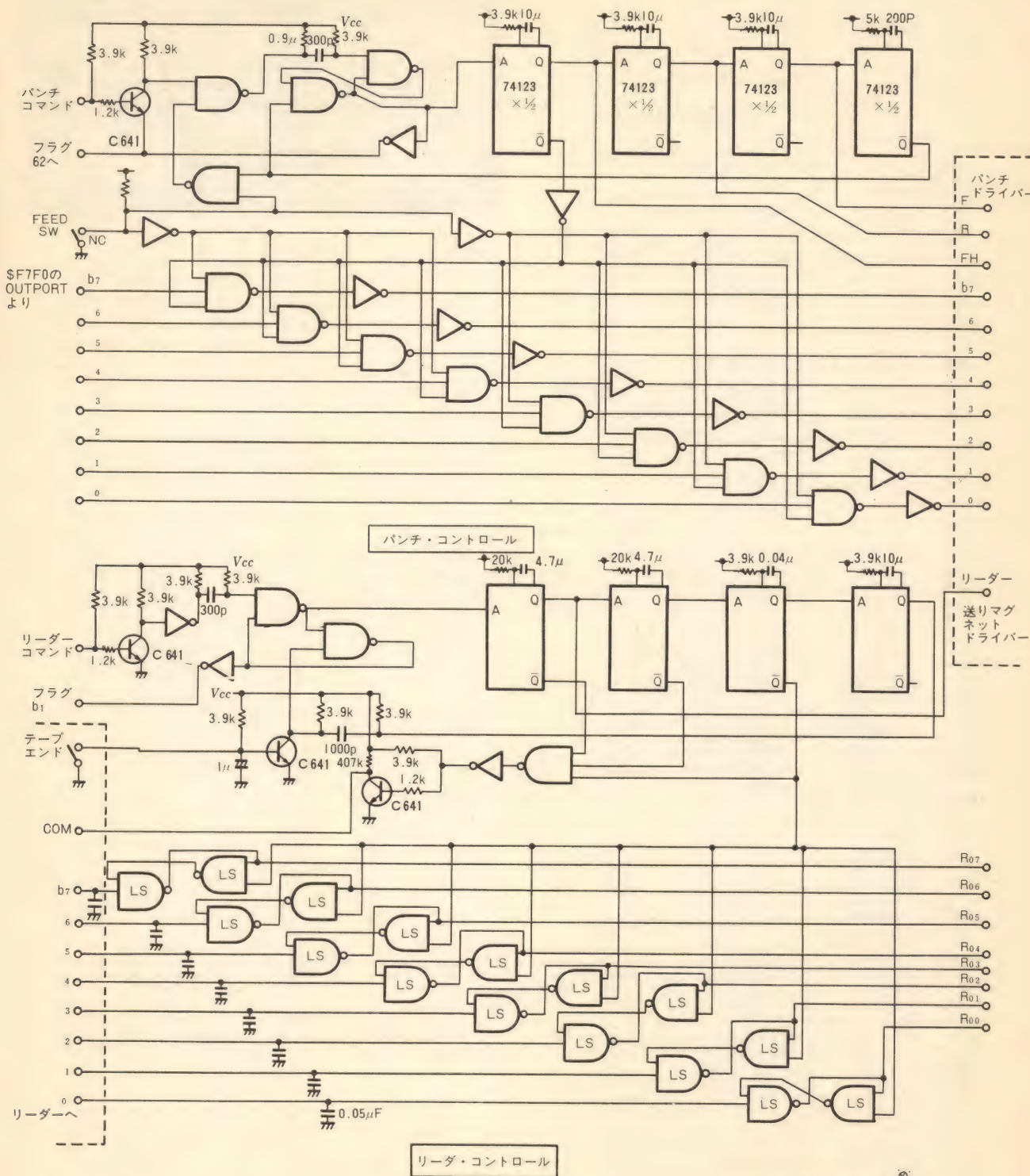
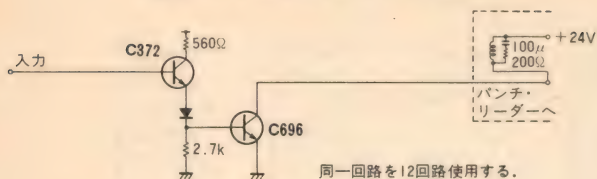
I/O 本体

メモリ-2

図7　電源回路

図8　PTP/PTR　コントロール・カード

図9　ＰＴＲマグネット・ドライバ

同一回路を12回路使用する.

3段目は入力データ用フリップフロップ・リセット・パルス発生用です.

4段目はデータ・セット用のタイミング用です.

ブラシ式リーダは接点が鉄とクローム・メッキされた面なので接触が悪く時間をかけてチャタリングを防止しています. また, このパルスの立ち下りでフラグ用フリップフロップをリセットします. ＰＴＲのマグネット・ドライバを図9に示します.

●データ・コントロール・カード

キーボードのデータとＰＴＲのデータをＭＰＸで切り替えてＣＰＵのinput portへ出力します (図10).

一方, ＣＰＵのoutput portからのDATAをＰＴＰコントロールへ出力し, キャラ・ジェネを通して放電プリンタ・インターフェイスに出力します.

●キーボード・コントロール・カード

フリーランのフリップフロップにより約1kHzのクロックを作り, これを6bitのカウンタを動作させます (図11). カウンタの下位3bitをデコードして, キーボード・マトリックスへ出力し, 上位3bitをマルチプレクサの切り替え信号に使用しています. 1つのキーが押されたとき, マルチプレクサの出力でモノマルチをトリガして, モノマルチの出力でカウンタの出力をラッチします.

この信号から下位4bitはそのままデータとし, 上位2bitを操作して計7bitの信号とします. この信号にパリティ・ジェネレータの出力を加え, ＪＩＳコードのカナを除くデ

図10　データ・コントロール・カード

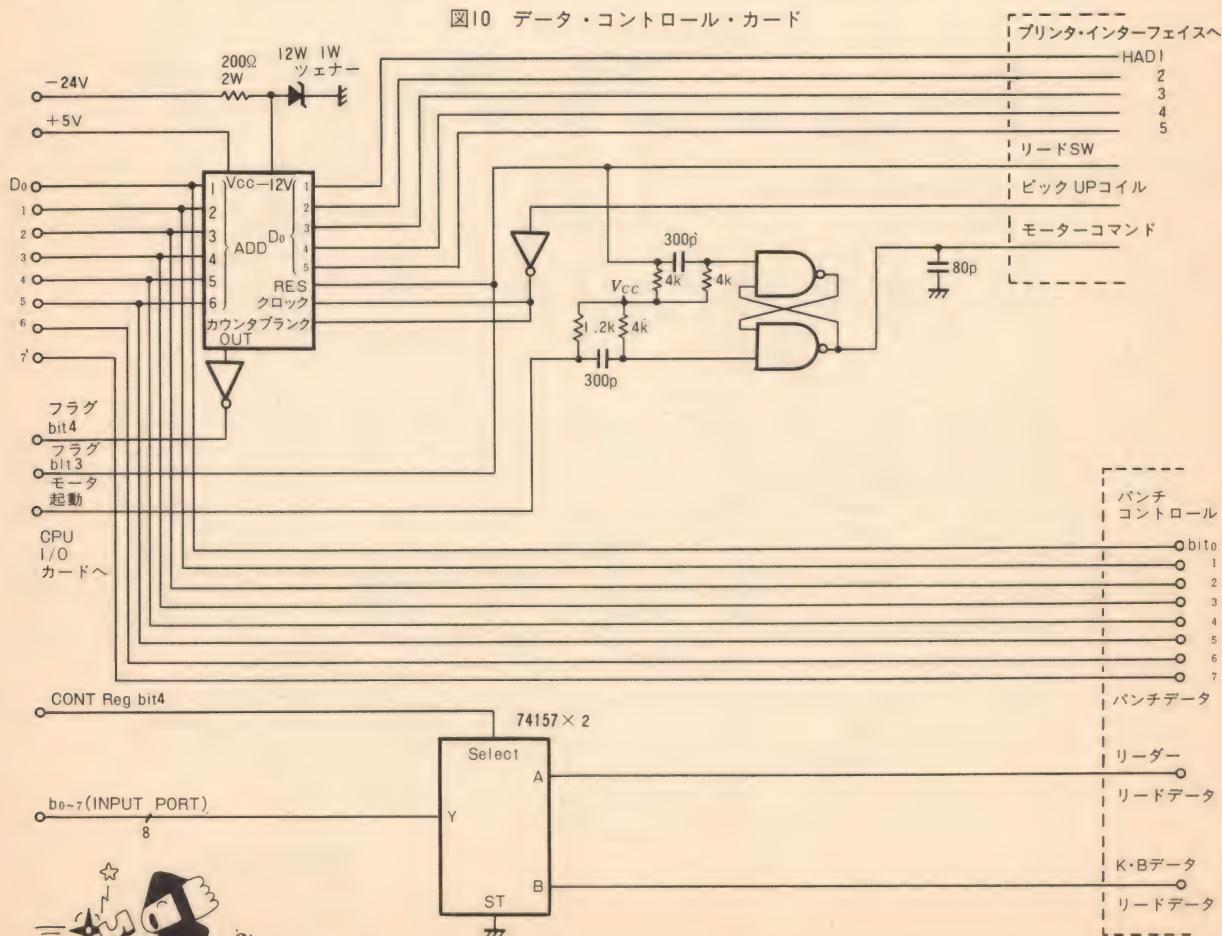
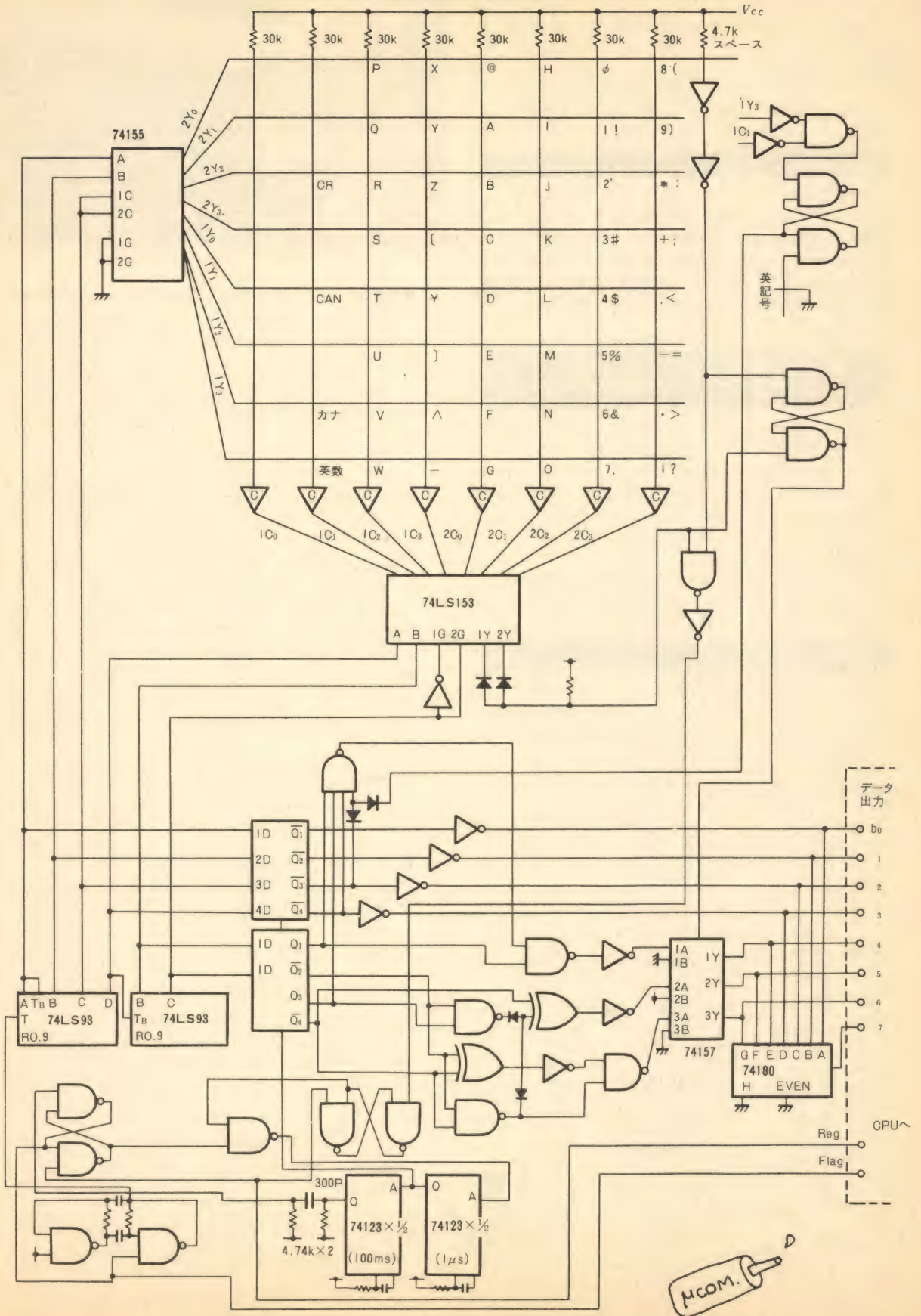



図11　キーボード・コントロール

ータとします（カナ・コードは必要時ソフトで発生させます）.

●プリンタ・インターフェイス・カード

試作品は印字品質が悪いので，現在市販品を使用しています.

■ハードまとめ

以上の説明でアウトラインがつかめたと思います．ここでアドレスの置き方が普通（ＭＩＫＢＵＧを使用したとき）と異なる理由について少し説明すると，計画当時キット以外にＭＩＫＢＵＧのＲＯＭが手に入らず，内容もあまり理解できませんでしたが，I/O portは自分で理解し，設計変更の自由度が大きいＴＴＬを使用（6820を使用していません）したためです.

ソフトウェア

モニタで使用するサブルーチンはできる限り完全な形として，外部のプログラムで自由に使用することを考えています．このようにすると他のルーチンを考えるとき随分と楽になります．この考えはインデックス・レジスタ，リード・データの必ずしも必要でないバッファを使用していますが，他のプログラムで必要に応じそのバッファからデータを得るためのものです.

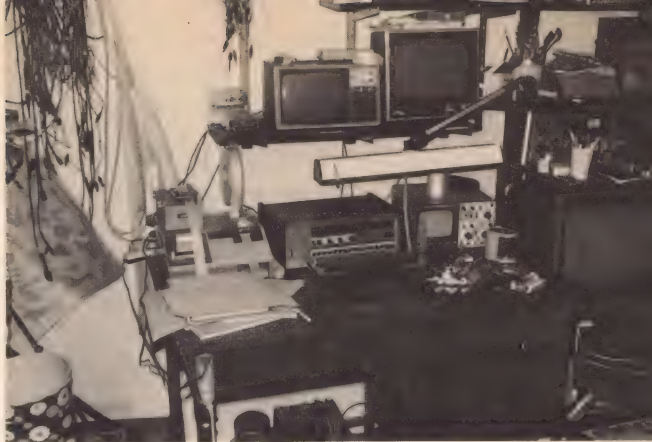
ソフトで必要なアドレス・マップを**表２**で示します．なお，これ以後でディスプレイ（ＤＩＳＰ）はV-ＲＡＭの＄Ｆ８００～＄Ｆ９ＦＦを指します.

■サブルーチン

モニタ内には外部で使用できるサブルーチンが31あります．これらのサブルーチンについて，アドレス順に作業内容を説明します．なお，サブルーチン名の左に記入されている数字は先頭アドレスを示します.

●文字転送サブルーチン（＄ＦＣ38）

このルーチンは，ＩＸで示される番地から８文字（８バイト）をディスプレイに転送します．一応，テーブルは＄ＦＣ００～＄ＦＣ３７まで７コメント分準備しています．AccＡ，AccＢ，ＩＸの値は変化します.

表２　アドレス・マップ

システム全景

●放電プリンタ・コントロール・サブルーチン（＄FC4E）

ＩＸで示される番地からAccＡの値が０になるまでの文字数をプリント・アウトします．AccＡに＄１×で32文字/行モード，＄０×で16文字/行モードになります.

一般のプログラムで使用するときはＩＸにバッファの先頭番地，AccＡに32文字/行のとき＄1F，16文字/行のとき＄０Ｆをセットしてこのサブルーチンに入ります.

なお，このルーチン内ではインタラプトのマスク・クリアを行ないますので注意が必要です.

●ディスプレイ・コントロール・サブルーチン（＄FC81）

V-RAMの＄F820～＄F9FFをコントロールするルーチンです．コントロール・コードは＄０Ａで改行，＄０Ｃで画面消去，他のコードは素通りします（AccAの値が0F以下）.他のコード（JIS）をAccAにセットしてこのルーチンに入れば，ディスプレイに表示され次の番地にカーソルを表示します．表示エリアをオーバーするときはスクロールします．内部レジスタは保護されます.

●リーダー・サブルーチン（＄ＦＣＥＢ）

紙テープ・リーダから１バイトのデータを読み込みバッファ（＄ＥＦ10）にデータを残します．内部レジスタは保護されます.

●キーボード・サブルーチン（＄ＦＤ１Ｆ）

キーボードから１バイトのデータ（ＪＩＳ）を読み込みます．その他はリーダー・サブルーチンに同じ.

●パンチ・サブルーチン（＄ＦＤ３Ｅ）

AccＡのデータを紙テープにパンチ・アウトする．内部レジスタは保護されます.

●ＩＰＬ（＄ＦＤ４８）

紙テープからＣＰＵメモリにデータをロードします．メモリ書き込み不良の場合はディスプレイにその番地を表示します.

テープ・フォーマットはフィード，＄ＦＦ（１バイト），メモリ先頭番地(２バイト)，最終番地（２バイト），データの連続とします．内部レジスタが変化します．終了後モニタに戻ります.

●フィード・サブルーチン（＄ＦＤ７３）

紙テープに48個＄００を出力します．内部レジスタは変化します.

●チェック・サブルーチン（＄ＦＤ７Ｃ）

AccＡの値とＩＸで示されるメモリの値を比較し，等し

い場合はそのままこのルーチンを出ます．等しくない場合は次のＩＸ表示ルーチンへ行きます．各レジスタは変化なし，ＣＣＲのみ変化する．

●ＩＸ表示サブルーチン（＄ＦＤ８０）

現在のインデックス・レジスタの値をディスプレイに出力します．AccA，AccBが変化します．

●ダンプ・ルーチン（＄ＦＤ８Ｃ）

＄ＥＦ００，０１に先頭アドレス，＄ＥＦ０２，０３に最終アドレスをセット後このルーチンにジャンプすれば，フィード，＄ＦＦ，先頭番地，最終番地，データの連続，の作業を順に行ない，ＩＰＬで使用する紙テープを出力します．作業後モニタへ戻ります．

●ＩＮサブルーチン（＄ＦＤＢ１）

キーボードから１バイト（ＪＩＳコード）を続み込み，ディスプレイに表示し，プリンタ用のバッファ・エリアに書き込みます．コントロール・コードは，プリンタ・バッファに記入されます．ＯＶＥＲする場合はバッファの先頭から記入します．

●ＯＵＴサブルーチン（＄ＦＤＢ６）

ＩＮサブルーチンのキーボードから読み込みの部分を除いたところを指します．

●プリント１行サブルーチン（＄ＦＤＤ４）

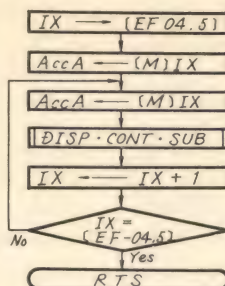
プリント・バッファ（＄ＥＦ３０～ＥＦ４Ｆ）の32文字をプリントし，バッファをクリアしディスプレイを改行します．ＩＸのみ保護されます．

●プリント・バッファ・クリア サブルーチン（＄ＦＤＤＦ）

プリント・バッファをクリアし，ディスプレイを改行します．

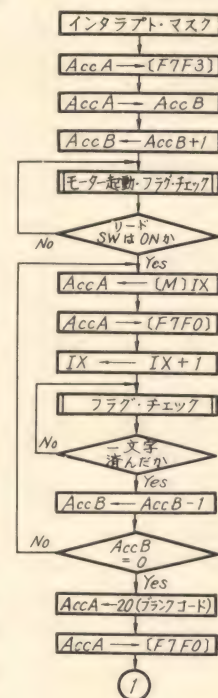
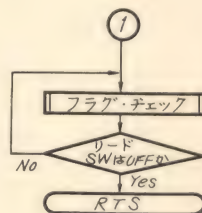
文字転送サブルーチン

```
*FC38              -
*FC38  STX  !      FF EF 04
*FC3B  LDAA #      86 08
*FC3D  ADDA !      BB EF 05
*FC40  STAA !      B7 EF 05
*FC43  LDAA X      A6 00
*FC45  BSR         8D 3A FC81
*FC47  INX         08
*FC48  CPX  !      BC EF 04
*FC4B  BNE         26 F6 FC43
*FC4D  RTS         39
```

IX ──→ 〔EF 04.5〕
AccA ←── 〔M〕IX
AccA ←── 〔M〕IX
DISP・CONT・SUB
IX ←── IX＋1
IX＝〔EF－04.5〕
No
Yes
RTS

●８文字転送します．
●ＩＸには転送先頭のテーブル番地．

```
TABLE.
FC00 MONITER
FC08  START.
FC10  END.
FC18  JUMP.
FC20 ADDRES.
FC28 CODE.ERR
FC30  COMAND.
```

放電プリンタ・コントロール・サブルーチン

```
*FC4E  SEI         0F
*FC4F  STAA !      B7 F7 F3
*FC52  TAB         16
*FC53  INCB        5C
*FC54  BSR         8D 22 FC78
*FC56  BEQ         27 FC FC54
*FC58  LDAA X      A6 00
*FC5A  STAA !      B7 F7 F0
*FC5D  INX         08
*FC5E  BSR         8D 1B FC7B
*FC60  BITA #      85 01
*FC62  BEQ         27 FA FC5E
*FC64  BSR         8D 15 FC7B
*FC66  BITA #      85 01
*FC68  BNE         26 FA FC64
*FC6A  DECB        5A
*FC6B  BNE         26 EB FC58
*FC6D  LDAA #      86 20
*FC6F  STAA !      B7 F7 F0
*FC72  BSR         8D 07 FC7B
*FC74  BNE         26 FC FC72
*FC76  CLI         0E
*FC77  RTS         39
*FC78  STAA !      B7 F7 F2
*FC7B  LDAA !      B6 F7 F3
*FC7E  BITA #      85 0C
*FC80  RTS         39
```

●AccAに文字数指示（ＩＸで32文字コード，０Ｘで16文字モード）
ＩＸにはバッファの先頭番地．

注●Ｆ７Ｆ３はラッチ付き出力ポートであり，ビット４が32/16文字のコントロールを行なう．
●Ｆ７Ｆ０はラッチ付き出力ポートであり，ＲＯＭのアドレスを指示する．
●Ｆ７Ｆ２のリード・サイクルでプリント・モーターを起動し，リードＳＷでＯＦＦする．
●Ｆ７Ｆ３はインプット・ポートでもあり，ビット０で１文字済みの出力，ビット３でリードリレーＯＮ

●ディスプレイ改行サブルーチン（＄ＦＤＦ２）

ディスプレイを改行します．AccAは変化します．

●OUT４HSサブルーチン（＄ＦＤＦ７）

ＩＸで示される番地と次の番地の内容をＪＩＳコードに変換し，ディスプレイに表示後，プリント・バッファに記入しブランク・コードを１つ記入します．AccA，AccB共に変化します．ＩＸは２回インクリメントされます．

●OUT２HSサブルーチン（＄ＦＤＦ９）

ＩＸで示される番地の内容をＪＩＳコードに変換し，ディスプレイに表示後，プリント・バッファに記入し，ブランク・コードを１つ記入します．AccA，AccBはともに変化します．ＩＸはインクリメントされます．

●ＯＵＴＳサブルーチン（＄ＦＤＦＢ）

スペース・コードをディスプレイに表示し，プリント・バッファに記入します．AccAが変化します．

●ＯＵＴ２Ｈサブルーチン（＄ＦＤＦＦ）

ＩＸで示される番地の内容をＪＩＳコードに変換し，ディスプレイに表示，プリント・バッファに記入します．AccA，AccBはともに変化します．ＩＸは１回インクリメントされます．

●H→Jサブルーチン（＄ＦＥ08）

ＩＸで示される番地の内容をＪＩＳコードに変換し，上位４ビット分をＡccA，下位４ビット分をAccBに残します．ＩＸは変化しません．

●キーボード→ＨＥＸサブルーチン（＄ＦＥ08）

キーボードからの入力をディスプレイに表示し，プリント・バッファに記入後，そのうち最後の４文字分キーボードのスペース・コードを押すと２進数に変換し，４文字のうち上位２桁分を＄ＦＥ20に下位２桁分を＄ＥＦ21とAccＡに残します．

コントロール・コード（＄０Ｆ以下）はそのままこのルーチンを出ます．ＨＥＸ文字（０～９，Ａ～Ｆ）の検出をしていないので，他の文字を入力したときは変な値となります．ＩＸは変化します．

●コマンド入力サブルーチン（＄ＦＥ61）

ディスプレイの行の初めに＊を表示し，キーボードの入力待ちになります．キーボードから１文字入力すれば入力された文字を表示し，続いてCOMMANDの表示を行ないます．AccAは入力した文字コード，AccBは変化せず，ＩＸは変化します．

●コードエラー表示サブルーチン（＄ＦＥ72）

ディスプレイにＣＯＤＥ．ＥＲＲの表示を行ないます．AccA，AccBともに変化しますがＩＸの変化はありません．

●ＳＴＡＲＴサブルーチン（＄ＦＦ28）

ディスプレイにSTARTを表示後，キーボードからHEX4文字を入力し，スペースを入力すれば入力文字をディスプレイに表示します．その値を２進数に変換し，ＩＸに残します．AccA，AccBはともに変化します．

●ＥＮＤサブルーチン（＄ＦＦ２Ｄ）

ディスプレイにＥＮＤを表示します．以下STARTサブルーチンと同じです．

●ＡＤＤＲＥＳＳサブルーチン（＄ＦＦ３２）

ディスプレイにADDRESSを表示します．以下，ＳＴＡＲＴサブルーチンと同じです．

●０ＦＦＣサブルーチン（＄ＦＦ３Ｆ）

（＄ＥＦ２０，２１の値）－（＄ＥＦ２６，２７の値）を計算し，その答を＄ＥＦ２８，２９に残すとともに，上位８ビットをAccA，下位８ビットをAccBに残します．

●AccA表示サブルーチン（＄ＦＦ６４）

AccＡの値をディスプレイに表示し，プリント・バッファに記入します．AccＡの値は＄ＥＦ０１に残ります．ＡccA，AccＢはともに変化しますが，ＩＸは変化しません．

●キーボード→ＨＥＸ（ＩＸ保護）サブルーチン（＄ＦＦＥ８）

このサブルーチンは，キーボード→ＨＥＸサブルーチンと同じですが，ＩＸの値が保護されます．

■モニタの機能

モニタは，＄ＦＥ７Ｅがスタート・アドレスです（リス

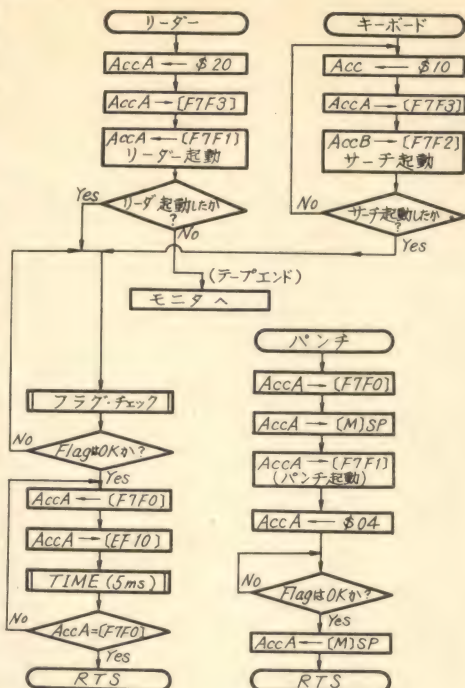
ディスプレイ・コントロール

```
*FC81  PSHA      36
*FC82  STX  !    FF EF 06
*FC85  LDX  !    FE EF 08
*FC88  CMPA #    81 0C
*FC8A  BEQ       27 3A FCC6
*FC8C  CMPA #    81 0A
*FC8E  BEQ       27 45 FCD5
*FC90  CMPA #    81 20
*FC92  BCS       25 11 FCA5
*FC94  STAA X    A7 00
*FC96  INX       08
*FC97  STX  !    FF EF 08
*FC9A  LDAA !    B6 EF 08
*FC9D  CMPA #    81 FA
*FC9F  BCC       24 09 FCAA
*FCA1  LDAA #    86 5F
*FCA3  STAA X    A7 00
*FCA5  PULA      32
*FCA6  LDX  !    FE EF 06
*FCA9  RTS       39
*FCAA  LDX  #    CE F8 20
*FCAD  LDAA X    A6 20
*FCAF  STAA X    A7 00
*FCB1  INX       08
*FCB2  CPX  #    8C F9 E0
*FCB5  BNE       26 F6 FCAD
*FCB7  LDAA #    86 20
*FCB9  STAA X    A7 00
*FCBB  INX       08
*FCBC  CPX  #    8C FA 00
*FCBF  BNE       26 F8 FCB9
*FCC1  LDX  #    CE F9 E0
*FCC4  BRA       20 D1 FC97
*FCC6  LDX  #    CE FA 00  ┐
*FCC9  LDAA #    86 20     │
*FCCB  DEX       09        │
*FCCC  STAA X    A7 00     │ 消去
*FCCE  CPX  #    8C F8 20  │
*FCD1  BNE       26 F8 FCCB│
*FCD3  BRA       20 C2 FC97┘
*FCD5  LDAA #    86 70     ┐
*FCD7  STAA X    A7 00     │
*FCD9  ADDA !    BB EF 09  │
*FCDC  BCC       24 03 FCE1│
*FCDE  INC  !    7C EF 08  │ 改行
*FCE1  ANDA #    84 E0     │
*FCE3  STAA !    B7 EF 09  │
*FCE6  LDX  !    FE EF 08  │
*FCE9  BRA       20 AC FC97┘
```

Acc → [M]SP
IX → [EF06,7]
IX ← [EF08,9]
AccA=0C（キャンセル） Yes → 一画面消去
No
AccA=0A（改行） Yes → 改行
No
AccA≦20（他のコントロール・コード） Yes
No
AccA → [M]IX
IX ← IX＋1
IX → [EF08,9]
[EF08]=FA No
Yes
IX ← $F820
[M]IX ← [M]IX＋20
IX ← IX＋1
IX=$F9E0 No
Yes
AccA ← $20
AccA → [M]IX
IX=FA00 No
Yes
IX ← $F9E0
AccA ← $5F
AccA → [M]IX
AccA ← [M]SP
IX ← [EF06,7]
RTS

注●Ｖ-ＲＡＭのアドレスはＦ８００～Ｆ９ＦＦでこのルーチンではＦ８２０～Ｆ９ＦＦです．
●表示は16行32桁です．

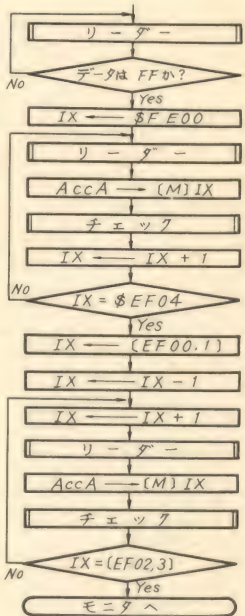
リーダー・キーボード・パンチ・コントロール

```
*FCEB  LDAA # R  86 10
*FCED  STAA !    B7 F7 F3
*FCF0  LDAA !    B6 F7 F1
*FCF3  LDAA #    86 02
*FCF5  BITA !    B5 F7 F3
*FCF8  BEQ       27 13 FD0D
*FCFA  BSR       8D 14 FD10
*FCFC  LDAA !    B6 F7 F0
*FCFF  STAA !    B7 EF 10
*FD02  BSR    F  8D 2A FD2E
*FD04  CMPA !    B1 F7 F0
*FD07  BNE       26 F3 FCFC
*FD09  STAA !    B7 F0 00
*FD0C  RTS       39
*FD0D  JMP  !    7E FF E2
*FD10  BSR       8D 1C FD2E
*FD12  BITA !    B5 F7 F3
*FD15  BNE       26 F9 FD10
*FD17  BSR       8D 15 FD2E
*FD19  BITA !    B5 F7 F3
*FD1C  BNE       26 F2 FD10
*FD1E  RTS       39
*FD1F  LDAA # K  86 10
*FD21  STAA !    B7 F7 F3
*FD24  BITB !    F5 F7 F2
*FD27  BITA !    B5 F7 F3
*FD2A  BEQ       27 F3 FD1F
*FD2C  BRA       20 CC FCFA
*FD2E  STX  ! T  FF EF 0A
*FD31  LDX  #    CE FE 00
*FD34  INX       08
*FD35  CPX  #    8C FF 20
*FD38  BNE       26 FA FD34
*FD3A  LDX  !    FE EF 0A
*FD3D  RTS       39
*FD3E  STAA ! P  B7 F7 F0
*FD41  PSHA      36
*FD42  STAA !    B7 F7 F1
*FD45  LDAA #    86 64
*FD47  BSR       8D C7 FD10
*FD49  PULA      32
*FD4A  RTS       39
```

注1. リーダーは$F7F1のリードサイクルで起動し，1コマ送って止まる．
2. キーボードは$F7F2のライト・サイクルでサーチカウンタが起動し，1つのキーを押した所でストップする．
3. パンチャーは$F7F1のライト・サイクルで起動し，一連の動作後ストップする．
4. $F7F3はコントロール用ラッチはOUTPORT．これにより，$F7F0のインプットポートの入力先が指示される．
5. 各機器のフラグビットは下記のとおり．
6. $F7F0のoutportはパンチ用データ出力．

$F7F3

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
			キーボード	プリンタ(リードリレー)	パンチ	リーダー	プリンタ(一文字)

IPLルーチン

```
*FD4B  BSR       8D 9E FCEB
*FD4D  CMPA #    81 FF
*FD4F  BNE       26 FA FD4B
*FD51  LDX  #    CE EF 00
*FD54  BSR       8D 95 FCEB
*FD56  STAA X    A7 00
*FD58  BSR       8D 22 FD7C
*FD5A  INX       08
*FD5B  CPX  #    8C EF 04
*FD5E  BNE       26 F4 FD54
*FD60  LDX  !    FE EF 00
*FD63  DEX       09
*FD64  INX       08
*FD65  BSR       8D 84 FCEB
*FD67  STAA X    A7 00
*FD69  BSR       8D 11 FD7C
*FD6B  CPX  !    8C EF 02
*FD6E  BNE       26 F4 FD64
*FD70  JMP  !    7E FE 99
```

タート・ベクトルをFE7Eにセットする)．**リスト1**を見てください．

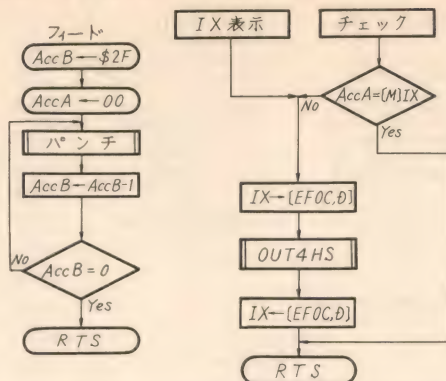
CPUをリセット後，時計をセット(IRQの項で説明)するとディスプレイをクリアし，上から3行目にMONITER START．と表示し，次の行に*＿と表示します(リスト1にはコードの違いから，＿のところが}と表示されています．以下，同じです)．

これはコマンド要求を示します．たとえば，キーボードから P を入力すると，本機ではエラー・コマンドなので*P COMAND CODE. ERRと表示され，次の行にMONITER START．次の行に*＿と表示し

リスト1 モニタ実行の様子1

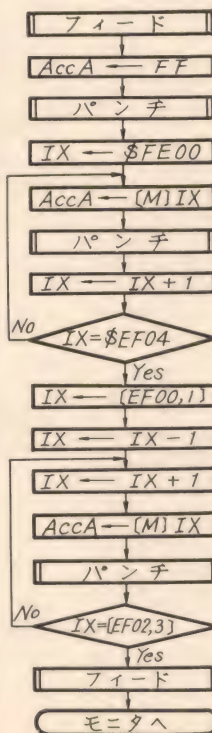
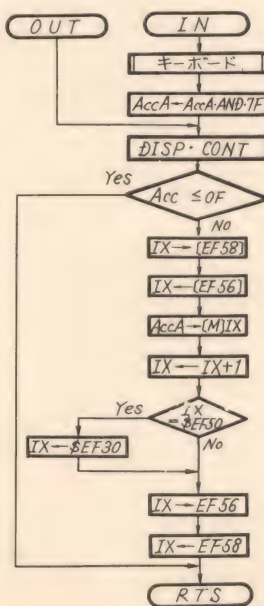
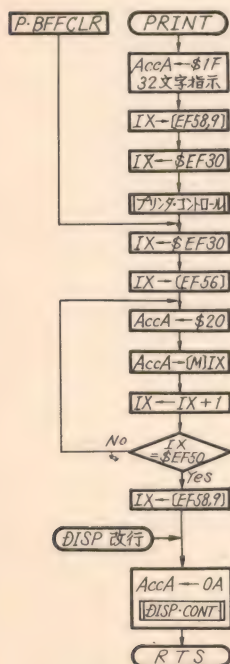
```
15:52:52

MONITER  START.
*P COMAND CODE.ERR
MONITER  START.
*}
```

フィード・チェック・インデックス・レジスタ表示サブルーチン

```
*FD73  LDAB # F   C6 2F
*FD75  CLRA       4F
*FD76  BSR        8D C6 FD3E
*FD78  DECB       5A
*FD79  BNE        26 FB FD76
*FD7B  RTS        39
*FD7C  CMPA X CK  A1 00
*FD7E  BEQ        27 0B FD8B
*FD80  STX ! I・D  FF EF 0C
*FD83  LDX #      CE EF 0C
*FD86  BSR        8D 6F FDF7
*FD88  LDX !      FE EF 0C
*FD8B  RTS        39
```

ダンプ・ルーチン

```
*FD8C  BSR        8D E5 FD73
*FD8E  LDAA #     86 FF
*FD90  BSR        8D AC FD3E
*FD92  LDX  #     CE EF 00
*FD95  LDAA X     A6 00
*FD97  BSR        8D A5 FD3E
*FD99  INX        08
*FD9A  CPX  #     8C EF 04
*FD9D  BNE        26 F6 FD95
*FD9F  LDX  !     FE EF 00
*FDA2  DEX        09
*FDA3  INX        08
*FDA4  LDAA X     A6 00
*FDA6  BSR        8D 96 FD3E
*FDA8  CPX  !     BC EF 02
*FDAB  BNE        26 F6 FDA3
*FDAD  BSR        8D C4 FD73
*FDAF  BRA        20 BF FD70
```

IN・OUT・プリント・サブルーチン

```
*FDB1  BSR  ! IN  BD FD 1F        *FDD4  LDAA # P.  86 1F
*FDB4  ANDA #     84 7F           *FDD6  STX  !     FF EF 58
*FDB6  BSR  OUT   8D 3C FDF4      *FDD9  LDX  #     CE EF 30
*FDB8  CMPA #     81 0F           *FDDC  BSR  !     BD FC 4E
*FDBA  BLS        23 17 FDD3      *FDDF  LDX  #     CE EF 30
*FDBC  STX  !     FF EF 58        *FDE2  STX  !     FF EF 56
*FDBF  LDX  !     FE EF 56        *FDE5  LDAA #     86 20
*FDC2  STAA X     A7 00           *FDE7  STAA X     A7 00
*FDC4  INX        08              *FDE9  INX        08
*FDC5  CPX  #     8C EF 50        *FDEA  CPX  #     8C EF 50
*FDC8  BNE        26 03 FDCD      *FDED  BNE        26 F6 FDE5
*FDCA  LDX  #     CE EF 30        *FDEF  LDX  !     FE EF 56
*FDCD  STX  !     FF EF 56        *FDF2  LDAA #     86 0A
*FDD0  LDX  !     FE EF 58        *FDF4  JMP  !     7E FC 81
*FDD3  RTS        39
```

注●プリント・バッファはＥＦ３０～ＥＦ４Ｆの32字分であり，これのポインタはＥＦ５６，７です．

ます．

前置きはこれぐらいにして，モニタの構成について少し説明します．

このモニタはキーボードから文字を入力してそのコマンドをデコードし，各々決められた作業を行ない，終了後モニタに戻ります．

ただし，Jコマンドはユーザー・プログラムへジャンプするコマンドなので，モニタへ戻りません．

```
*FE61 BSR    I 8D 8F FDF2
*FE63 LDAA #   86 2A
*FE65 BSR      8D 8D FDF4
*FE67 BSR  !   BD FD B1
*FE6A LDX  # C CE FC 30
*FE6D PSHA     36
*FE6E BSR  X   AD 08
*FE70 PULA     32
*FE71 RTS      39
*FE72 STX  !   FF EF 0E
*FE75 LDX  #   CE FC 28
*FE78 BSR  X   AD I0
*FE7A LDX  !   FE EF 0E
*FE7D RTS      39
*FE7E LDS  # M 8E EF FF
*FE81 LDX  #   CE F7 F5
*FE84 LDAA X   A6 00
*FE86 STAA X   A7 00
*FE88 INX      08
*FE89 CPX  #   8C F7 F8
*FE8C BNE      26 F6 FE84
*FE8E BSR  !   BD EE A7
*FE91 LDS  #   8E EF FF
*FE94 LDAA #   86 0C
*FE96 BSR  !   BD FC 81
*FE99 BSR  !   BD FD F2
*FE9C LDX  #   CE FC 00
*FE9F BSR  X   AD 38
*FEA1 BSR  X   AD 30
*FEA3 BSR      8D BC FE61
*FEA5 CMPA #   81 41
*FEA7 BNE      26 63 FF0C
```

リスト2　モニタ実行の様子2

```
MONITER  START.
*A COMAND
 START. 0100   END.  02FF
 START. 011F
MONITER  START.
*B COMAND
 START. FF23   END.  FEE6 FFC1
MONITER  START.
*C COMAND
00  00  FF  01  00  01  0C  BD
00  80  BD  FC  81  20  F8  EF
00  00  00
MONITER  START.
*}
```

Aコマンド

このコマンドは，メモリの内容を移動する作業を行ないます．たとえば＄０１００～＄０２ＦＦのメモリの内容を＄０１１Ｆ～＄０３０Ｆに変更する場合に使用します．これはデバック中の余分な命令を詰めたり，不足した命令を入れるエリア分移動する場合に使用します．

リスト２を見てください．キーボードから A を入力するとＡ　ＣＯＭＡＮＤ　ＳＴＡＲＴとディスプレイに出力してきます．

オリジナルの先頭アドレス＄０１００を入力し，続いてスペースを入力すると，ＥＮＤとディスプレイに出力します．

次にオリジナルの最終アドレス＄０２ＦＦを入力し，続いてスペースを入力すると，次の行にＳＴＡＲＴをディスレイに出力します．

コピー先の先頭アドレス＄０１１Ｆを入力し，スペースを入力すればこのコマンドが実行され，ＭＯＮＩＴＥＲ　ＳＴＡＲＴ＊_とモニタのコマンド待ちになります（リストのアンダーラインは，キーボードから入力するところです）．

アドレスの値を誤った場合は，スペース・コードを入れる前に引き続き正しいアドレスを入力してください（以下，アドレス入力，データ入力ともにこの方法が使えます）．

Bコマンド

このコマンドはリラティブ・アドレスの計算を行なうプログラムです．**リスト２**の６行目を見てください．

このコマンドではＳＴＡＲＴはブランチ命令のアドレスを入力し，続いてスペースを入力するとＥＮＤを出力してきます．

ブランチ先のアドレスを入力し，続いてスペースを入力すると，スペースを１つおいて４桁の数字が表われます．下位２文字がブランチ命令のオフセット値（オペランド）となります．４桁表示なので上位８ビットと下位８ビットの最上位ビットを見て，ブランチ可能かどうかオペレーターが判断できます．

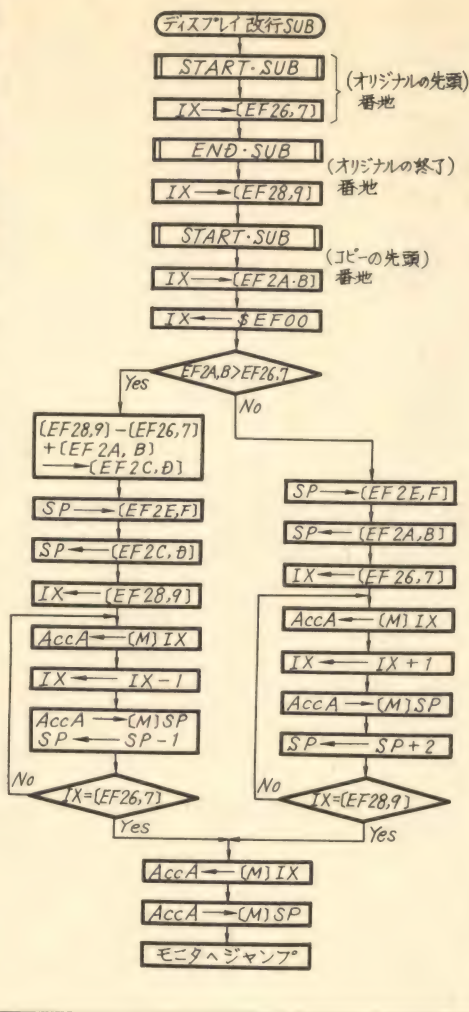
Cコマンド

このコマンドは，紙テープをリーダから読み取り，パンチＯＵＴするとともにディスプレイに出力します．紙テープをセット後（テープがないときはいきなりモニタに戻ります．），C を入力します．紙テープのコピーと紙テープの内容チェックに利用します．

Dコマンド

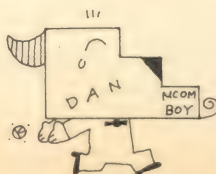
このコマンドは，メモリ内容を紙テープにダンプするルーチンです．**リスト３**を見てください．このコマンドに入るとディスプレイにＤ　ＣＯＭＡＮＤ　ＳＴＡＲＴと出力するので，ダンプ開始のアドレスを入力し，スペースを入力するとＥＮＤとディスプレイに出力してきます．そこでダンプ最終アドレスを入力し，スペースを入力するとダンプ作業を行ない，終了後はモニタに戻ります．

Aコマンド・ルーチン

```
*FEA9  BSR        8D 7A FF25
*FEAB  BSR        8D 7B FF28
*FEAD  STX  !     FF EF 26
*FEB0  BSR        8D 7B FF2D
*FEB2  STX  !     FF EF 28
*FEB5  BSR        8D 6E FF25
*FEB7  BSR        8D 6F FF28
*FEB9  STX  !     FF EF 2A
*FEBC  LDX  #     CE EF 00
*FEBF  LDAA X     A6 2A
*FEC1  LDAB X     E6 2B
*FEC3  CMPA X     A1 26
*FEC5  BHI        22 21 FEE8
*FEC7  BNE        26 04 FECD
*FEC9  CMPB X     E1 27
*FECB  BHI        22 1B FEE8
*FECD  SEI        0F
*FECE  STS  X     AF 2E
*FED0  LDS  X     AE 2A
*FED2  LDX  X     EE 26
*FED4  LDAA X     A6 00
*FED6  INX        08
*FED7  PSHA       36
*FED8  INS        31
*FED9  INS        31
*FEDA  CPX  !     BC EF 28
*FEDD  BNE        26 F5 FED4
*FEDF  LDAA X     A6 00
*FEE1  PSHA       36
*FEE2  LDS  !     BE EF 2E
*FEE5  CLI        0E
*FEE6  BRA        20 B1 FE99
*FEE8  CLC        0C
*FEE9  LDAA X     A6 28
*FEEB  LDAB X     E6 29
*FEED  SUBB X     E0 27
*FEEF  SBCA X     A2 26
*FEF1  CLC        0C
*FEF2  ADDB X     EB 2B
*FEF4  ADCA X     A9 2A
*FEF6  STAA X     A7 2C
*FEF8  STAB X     E7 2D
*FEFA  SEI        0F
*FEFB  STS  X     AF 2E
*FEFD  LDS  X     AE 2C
*FEFF  LDX  X     EE 28
*FF01  LDAA X     A6 00
*FF03  DEX        09
*FF04  PSHA       36
*FF05  CPX  !     BC EF 26
*FF08  BNE        26 F7 FF01
*FF0A  BRA        20 D3 FEDF
```

リスト3　モニタ実行の様子3

CCR B A IX PC IRQ　により内部レジスタの表示

```
C9 30 10 FE23 FD35    21:33:37

MONITER  START.
*D COMAND
 START. EE00   END.  EEC0
MONITER  START.
*J COMAND ADDRES. EE/FE99
MONITER  START.
*K COMAND ADDRES. 0100
CE 10 00 A6 00 A9 01 20 F7

MONITER  START.
*L COMAND
MONITER  START.
*)
```

(EE/FE99 ←入力ミスのある所)

Jコマンド

このコマンドは，ユーザー・プログラムへジャンプするとき（モニタから出るとき）使用します．このコマンドに入るとJ COMAND ADDRESとディスプレイに出力します．これにジャンプ先のアドレスを入力しスペースを入力すると任意のアドレスからのプログラムを実行します．

Kコマンド

このコマンドは，キーボードから機械語プログラムを入力するルーチンです．このコマンドに入るとディスプレイにK COMAND ADDRESと出力するのでプログラムを入れる先頭アドレスを入力し，スペースを入力すると改行します．

ここでHEX 2文字を入力し，次にスペースの順でメモリにプログラムをローディングします．このルーチンから出るときはJISコードの英数（$0F）以下のコードを入力すればモニタに戻ります．

Lコマンド

このコマンドは，紙テープからメモリにデータ，プログラムなどをロードするとき使用します．紙テープをセットした後，L を入力します．メモリに書き込めないときは，そのアドレスを表示します．リスト4を見てください．

このことを利用してメモリのコアオルト前にダンプを行ない，コアオルト後メモリ・プロテクトを行なう前にダンプしたテープを使ってLコマンドを実行すれば，コアオルトが他のアドレスに波及（メモリ・チップが悪い場合，書き込んだ以外のアドレスも同時に変化することがあります）していないことを確認できます．

Mコマンド

このコマンドは，メモリの内容表示，書き込みが主な作業ですが少し付加した作業があります．このコマンドに入るとディスプレイにM COMAND ADDRESと出力してきます．そこでメモリのアドレスを入力し，スペースを入力するとディスプレイが改行されます．

スペースを入力すると，メモリ・アドレスをインクリメントしながらその内容をディスプレイに出力します．

B を入力するとメモリ・アドレスをディクリメントしながらその内容をディスプレイに出力します．

I を入力するとアドレスに続いてメモリの内容をメモリ・アドレスをイン

```
*FF0C  CMPA #       81 42
*FF0E  BNE          26 3F FF4F
*FF10  BSR          8D 13 FF25
*FF12  BSR          8D 14 FF28
*FF14  INX          08
*FF15  INX          08
*FF16  STX  !       FF EF 26
*FF19  BSR          8D 12 FF2D
*FF1B  BSR          8D 22 FF3F
*FF1D  LDX  #       CE EF 28
*FF20  BSR  !       BD FD F7
*FF23  BRA          20 C1 FEE6
*FF25  JMP  ! トランスファ 7E FD F2 →D・改行
*FF28  LDX  #       CE FC 08
*FF2B  BRA          20 08 FF35
*FF2D  LDX  #       CE FC 10
*FF30  BRA          20 03 FF35
*FF32  LDX  #       CE FC 20
*FF35  BSR  !       BD FC 38
*FF38  BSR  !       BD FE 1F
*FF3B  LDX  !       FE EF 20
*FF3E  RTS          39
*FF3F  LDX  #OFFC   CE EF 00
*FF42  LDAA X       A6 20
*FF44  LDAB X       E6 21
*FF46  SUBB X       E0 27
*FF48  SBCA X       A2 26
*FF4A  STAA X       A7 28
*FF4C  STAB X       E7 29
*FF4E  RTS          39
*FF4F  CMPA #       81 43
*FF51  BNE          26 21 FF74
*FF53  BSR          8D D0 FF25
*FF55  BSR  !       BD FC EB
*FF58  BSR  !       BD FD 3E
*FF5B  BSR          8D 07 FF64
*FF5D  LDAA #       86 20
*FF5F  BSR  !       BD FD B6
*FF62  BRA          20 F1 FF55
*FF64  STAA !       B7 EF 01
*FF67  STX  !       FF EF 14
*FF6A  LDX  #       CE EF 01
*FF6D  BSR  !       BD FD F9
*FF70  LDX  !       FE EF 14
*FF73  RTS          39
```

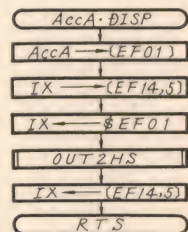
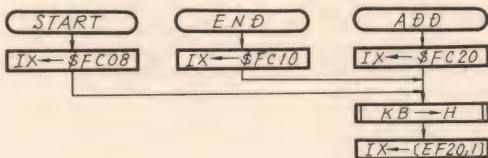
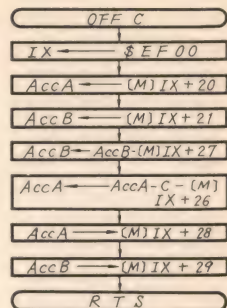
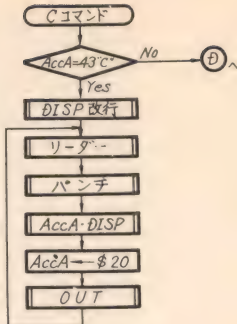
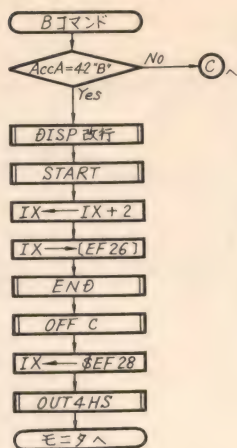
B，Cコマンド

Bコマンド → AccA=42"B" (No → C) Yes → DISP改行 → START → IX ← IX+2 → IX ← (EF26) → END → OFF C → IX ← $EF28 → OUT4HS → モニタへ

Cコマンド → AccA=43"C" (No → D) Yes → DISP改行 → リーダー → パンチ → AccA・DISP → AccA ← $20 → OUT

OFF C → IX ← $EF00 → AccA ← (M) IX+20 → AccB ← (M) IX+21 → AccB ← AccB-(M) IX+27 → AccA ← AccA-C-(M) IX+26 → AccA → (M) IX+28 → AccB → (M) IX+29 → RTS

AccA・DISP → AccA → (EF01) → IX → (EF14,5) → IX ← $EF01 → OUT2HS → IX ← (EF14,5) → RTS

START → IX ← $FC08
END → IX ← $FC10
ADD → IX ← $FC20 → KB → H → IX ← (EF20,1)

リスト4-1　モニタ実行の様子4

```
C9 F0 10 FE96 FD34    21:38:57

MONITER  START.
*L COMAND FCC2 FE02 FE88 FE8E FE   ←書き込めないメモリのアドレス
8F FE90 FEE5 FFF8 FFF9 FFFA FFFB

MONITER  START.
*M COMAND ADDRES. FE7E
_8E _EF _FF _CE _F7 _F5 _A6 _00
BA6 BF5 BF7 BCE BFF BEF B8E B39
_8E _EF _FF _CE _F7 _F5 _A6 _00
IFE86 A7 IFE87 00 IFE88 08 _8C _
F7 W00 FE88 F8 W12 FE8C 26 /CODE
.ERR
MONITER  START.
*)
```

ANPAN

MANJU

リスト4-2　逆アセンブラ実行の様子

```
$FC41
*FC41  STX  X    EF 05       ← アドレス確定
*FC43  LDAA X    A6 00
*FC45  BSR       8D 3A FC81  ← ブランチ先アドレス表示(FC81)
*FC47  INX       08
*FC48  CPX  !    BC EF 04
*FC4B  BNE       26 F6 FC43
*FC4D  RTS       39
*FC4E  SEI       0F
*FC4F  STAA !    B7 F7 F3
```

アドレス　アドレス・モード　マシン語　ニモニック

クリメントしながら出力します．

Ｗを入力し次にＨＥＸ２文字を入力しスペースを入力すると，メモリに入力したＨＥＸ２文字を書き込みます．

書き込み良好の場合は，メモリの内容（入力したデータと同じもの）を表示し，メモリ・アドレスをインクリメントします．書き込めない場合はそのメモリ・アドレスを出力し，メモリの内容を出力してメモリ・アドレスをインクリメントします（**リスト４**の例は書き込めない例です）．

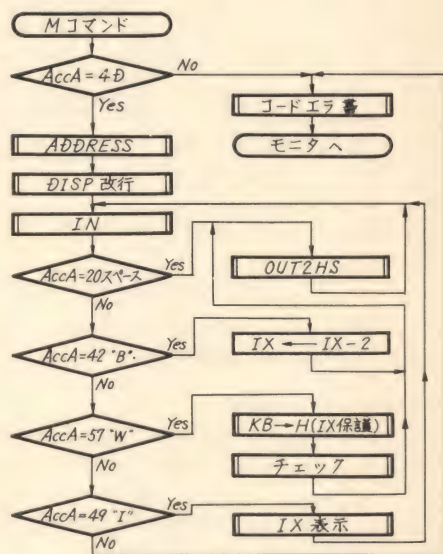
スペース，Ｂ，Ｉ，Ｗ以外の文字を入力（Ｗ時のデータを除く）すればＣＯＤＥ．ＥＲＲを表示してモニタに戻ります．

D・J・K・L・コマンド

```
*FF74 CMPA #  D 81 44
*FF76 BNE       26 0F FF87
*FF78 BSR       8D A8 FF25
*FF7A BSR       8D AC FF28
*FF7C STX  !    FF EF 00
*FF7F BSR       8D AC FF2D
*FF81 STX  !    FF EF 02
*FF84 JMP  !    7E FD 8C
*FF87 CMPA #  J 81 4A
*FF89 BNE       26 07 FF92
*FF8B BSR       8D A5 FF32
*FF8D STX  %    DF 00
*FF8F JMP  !    7E FF FF
*FF92 CMPA #  K 81 4B
*FF94 BNE       26 11 FFA7
*FF96 BSR       8D 9A FF32
*FF98 BSR       8D 8B FF25
*FF9A BSR       8D 4C FFE8
*FF9C NOP       01
*FF9D CMPA !    B1 EF 10
*FFA0 BEQ       27 81 FF23
*FFA2 STAA X    A7 00
*FFA4 INX       08
*FFA5 BRA       20 F3 FF9A
*FFA7 CMPA #  L 81 4C
*FFA9 BNE       26 03 FFAE
*FFAB JMP  !    7E FD 4B
```

Mコマンド

```
*FFAE CMPA #    81 4D
*FFB0 BNE       26 30 FFE2
*FFB2 BSR  !    BD FF 32
*FFB5 BSR  !    BD FD F2
*FFB8 BSR  !    BD FD 61
*FFBB CMPA #    81 20
*FFBD BNE       26 05 FFC4
*FFBF BSR  !    BD FD F9
*FFC2 BRA       20 F4 FFB8
*FFC4 CMPA #    81 42
*FFC6 BNE       26 04 FFCC
*FFC8 DEX       09
*FFC9 DEX       09
*FFCA BRA       20 F3 FFBF
*FFCC CMPA #    81 57
*FFCE BNE       26 09 FFD9
*FFD0 BSR       8D 16 FFE8
*FFD2 STAA X    A7 00
*FFD4 BSR  !    BD FD 7C
*FFD7 BRA       20 E6 FFBF
*FFD9 CMPA #    81 49
*FFDB BNE       26 05 FFE2
*FFDD BSR  !    BD FD 80
*FFE0 BRA       20 F5 FFD7
*FFE2 BSR  !    BD FE 72
*FFE5 JMP  !    7E FE 99
*FFE8 STX  !    FF EF 16
*FFEB BSR  !    BD FE 1F
*FFEE LDX  !    FE EF 16
*FFF1 RTS       39
```

Mコマンド
AccA = 4D
No
Yes
コードエラ書
モニタへ
ADDRESS
DISP 改行
IN
AccA=20スペース
Yes
OUT2HS
No
AccA=42 "B"
Yes
IX ← IX−2
No
AccA=57 "W"
Yes
KB→H(IX保護)
チェック
No
AccA=49 "I"
Yes
IX 表示
No

Mコマンドにおいては，アドレスをセット後
スペース……IXをインクリメントしてDISPに表示．
B……IXをディクリメントしてDISPに表示．
I……現在の次のIXを表示し，その番地の内容を表示する．
W……の次に2文字（Hex）入力しスペースを入れると，その番地に書き込み，その内容をもう1度表示する．書き込めないときはIXを表示しその番地のメモリの内容を表示する．

■IRQ

ハードウェア的には6レベルのIRQ入力があります．現在はモニタ・リクエスト，時計，ハードコピーの3レベルとSWIのみを使用しています．

このルーチンはなくても，システムは動作するので新たにプログラムをデバックするときはNMIでモニタを起動すればIRQはすべて動作しません（Aコマンドまたはプリントを実行するとインタラプトは解除されます）．

しかし，プログラム・デバック時はこのIRQによるモニタ・リクエストとSWIは内部レジスタを見ることができるため大変有用だと思います．

●IRQポーリング

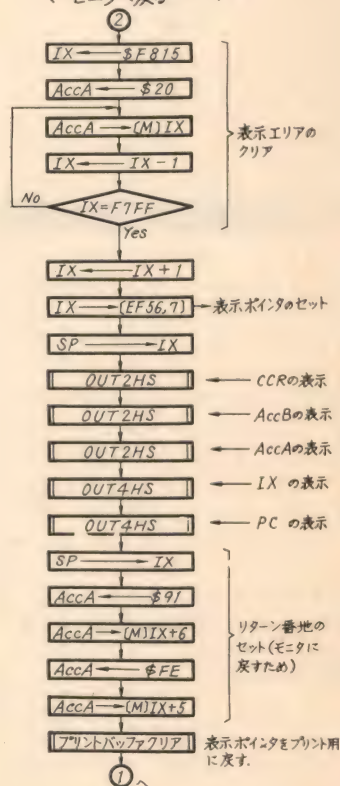
ここでは$F8F3，input portの上3ビットがIRQのコード入力となっています．他のビットはマスクして内容をポーリングします．この3つのビットは負論理ですので，0からデコードしていますが，実はIRQ7からデコードしていることになり，0でIRQ7（モニタ・リクエスト），1でIRQ6（インターバル・タイマ・タイムアップ），2でIRQ5（時計用1Hzの割り込み），5でIRQ2（1画面プリント要求）となっています．

他は使用していないので，すべてのIRQ入力フリップフロップをクリアしてIRTからリターンします．

●1画面プリント

まず，IRQ入力のフリップフロップをクリアしてプリンタを32文字/行のモードとし，バッファの先頭アドレスを$F800（ディスプレイの先頭アドレス）にセットしてからプリンタ・コントロール・サブルーチンでプリントします．バッファ・アドレスが$FA00になった時点でIRTからリターンします．

```
*EE00 LDAA !   B6 F7 F3
*EE03 LSRA     44
*EE04 ANDA #   84 F0
*EE06 CMPA #   81 00
*EE08 BEQ      27 33 EE3D
*EE0A CMPA #   81 10
*EE0C BEQ      27 00 EE0E
*EE0E CMPA #   81 20
*EE10 BEQ      27 5A EE6C
*EE12 CMPA #   81 50
*EE14 BEQ      27 16 EE2C
*EE16 CMPA #   81 30
*EE18 BEQ      27 00 EE1A
*EE1A CMPA #   81 40
*EE1C BEQ      27 00 EE1E
*EE1E LDX  #   CE F7 F5
*EE21 LDAA X   A6 00
*EE23 STAA X   A7 00
*EE25 INX      08
*EE26 CPX  #   8C F7 F8
*EE29 BNE      26 F6 EE21
*EE2B RTI      3B
*EE2C LDX  #   CE F8 00
*EE2F LDAA !   B6 F7 F6
*EE32 LDAA #   86 1F
*EE34 BSR  !   BD FC 4E
*EE37 CPX  #   8C FA 00
*EE3A BNE      26 F6 EE32
*EE3C RTI      3B
```

```
*EE3D LDX  #   CE F8 15
*EE40 LDAA #   86 20
*EE42 STAA X   A7 00
*EE44 DEX      09
*EE45 CPX  #   8C F7 FF
*EE48 BNE      26 F8 EE42
*EE4A INX      08
*EE4B STX  !   FF EF 56
*EE4E TSX      30
*EE4F BSR  !   BD FD F9
*EE52 BSR  !   BD FD F9
*EE55 BSR  !   BD FD F9
*EE58 BSR  !   BD FD F7
*EE5B BSR  !   BD FD F7
*EE5E TSX      30
*EE5F LDAA #   86 91
*EE61 STAA X   A7 06
*EE63 LDAA #   86 FE
*EE65 STAA X   A7 05
*EE67 BSR  !   BD FD DF
*EE6A BRA      20 B2 EE1E
```


このルーチンはキーボードからモニタに戻す場合と，SWI 命令による内部レジスタの表示とを行なうルーチンです.
SWI ベクトルFFFA，FFFBをEE3Bにセット.

この作業中に他のＩＲＱがあった場合は，プリントを１行終了した時点でその作業を行ないます.

●内部レジスタ表示

表示エリア（＄Ｆ８００～＄Ｆ８１５）をクリアしＣＰＵの内部レジスタであるＣＣＲ（コンデション・コード・レジスタ）AccA，AccB，ＩＸ（インデックス・レジスタ)，ＰＣ（プログラム・カウンタ）の値をディスプレイの最上行に表示します.

また，スタック内にストアされている帰りのＳＰの値をモニタ・スタートのアドレス（＄ＦＥ９１）にコアオルトし，ＩＲＱ入力フリップフロップをすべてクリアしＩＲＴからリターンします（モニタに戻ります).

このルーチンの起動はキーボード上に付加されたスイッチ，またはＳＷＩ命令で行ないます.

●時計

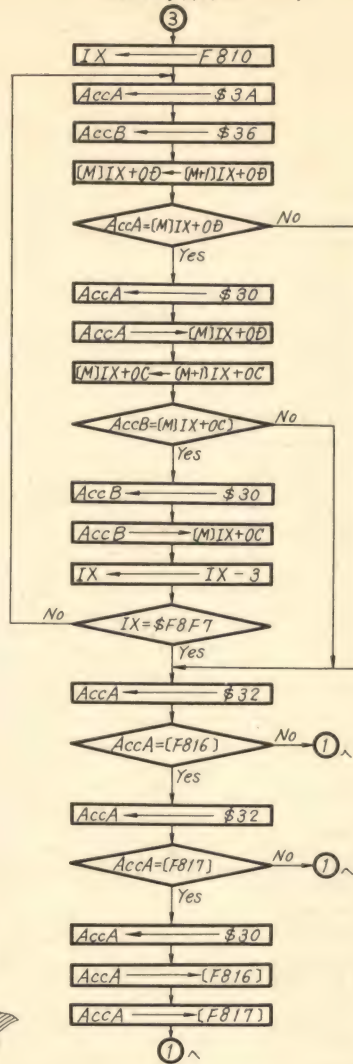
このルーチンはディスプレイの＄Ｆ８１６，１７，＄Ｆ８１９，１Ａ，＄Ｆ８１Ｃ，１Ｄの各２バイトずつを60進カウンタとして使用し，＄Ｆ８１６，１７が24を表示したとき00にリセットします.

ＩＲＱが1Hzで起動されますから，６桁表示の時計となります．この作業後すべてのＩＲＱ入力フリップフロップをクリアしてＩＲＴからリターンします.

●時計セット・サブルーチン

このルーチンはモニタ・イニシャライズのところで使用

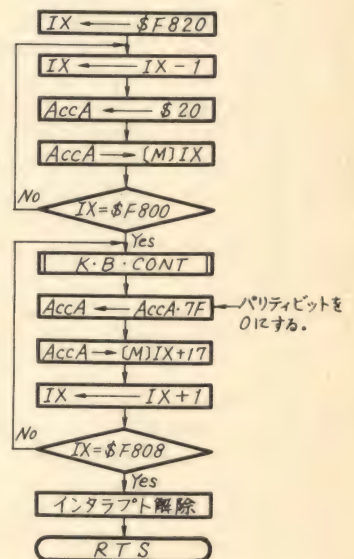
時計ルーチン

```
*EE6C  LDX  #    CE F8 10
*EE6F  LDAA #    86 3A
*EE71  LDAB #    C6 36
*EE73  INC  X    6C 0D
*EE75  CMPA X    A1 0D
*EE77  BNE       26 16 EE8F
*EE79  LDAA #    86 30
*EE7B  STAA X    A7 0D
*EE7D  INC  X    6C 0C
*EE7F  CMPB X    E1 0C
*EE81  BNE       26 0C EE8F
*EE83  LDAB #    C6 30
*EE85  STAB X    E7 0C
*EE87  DEX       09
*EE88  DEX       09
*EE89  DEX       09
*EE8A  CPX  #    8C F8 07
*EE8D  BNE       26 E0 EE6F
*EE8F  LDAA #    86 32
*EE91  CMPA !    B1 F8 16
*EE94  BNE       26 D4 EE6A
*EE96  LDAA #    86 34
*EE98  CMPA !    B1 F8 17
*EE9B  BNE       26 CD EE6A
*EE9D  LDAA #    86 30
*EE9F  STAA !    B7 F8 16
*EEA2  STAA !    B7 F8 17
*EEA5  BRA       20 C3 EE6A
```


時計セット

```
*EEA7  LDX  #    CE F8 20
*EEAA  DEX       09
*EEAB  LDAA #    86 20
*EEAD  STAA X    A7 00
*EEAF  CPX  #    8C F8 00
*EEB2  BNE       26 F6 EEAA
*EEB4  BSR  !    8D FD 1F
*EEB7  ANDA #    84 7F
*EEB9  STAA X    A7 16
*EEBB  INX       08
*EEBC  CPX  #    8C F8 08
*EEBF  BNE       26 F3 EEB4
*EEC1  CLI       0E
*EEC2  RTS       39
```

時計セット・ルーチン

IX ← $F820
IX ← IX−1
AccA ← $20
AccA → [M]IX
IX=$F800 (No / Yes)
K・B・CONT
AccA ← AccA・7F ←パリティビットを0にする。
AccA → [M]IX+17
IX ← IX+1
IX=$F808 (No / Yes)
インタラプト解除
RTS

このルーチンは時計のセットを行なうため，
○○：○○：○○と入力し最後の文字の入力が
H　M　S
終わった時点で，時計がセットされる．

するルーチンです．なぜ別なエリアにこのサブルーチンを設けたかをお話します．

モニタを作る時点でこの形式にすると，イニシャライズのところでNOPにしてデバックを行ない完了後JSR命令に変更すれば良いことと，IRQルーチンが完了していないと無意味となるためです．

このルーチンではディスプレイの最上行（$F800～$F81F）をクリアして$F817から順に時2桁，区切り，分2桁，区切り，秒2桁を入力し，時計（IRQによる）用カウンタのイニシャライズを行ないます．

区切りとしたところは，[:]でも，[H]，[S]などの文字でも可能です．1秒の桁を入力し終わった時点で，IRTを解除してサブルーチンからリターンします．

■逆アセンブラ

1年半ほど前に，1バイト命令，2バイト命令，3バイト命令に分類して出力する機械語表示プログラムを作りましたが，少し使いにくいのでニモニック文字とブランチ命令の行き先表示のできる逆アセンブラを使っています．いろいろなテーブルを使用してみましたが，現在の方法が一番良いと考えています．

このルーチンに入るとプリント・バッファをクリアし，ディスプレイに$を表示します．これは逆アセンブルするプログラムの先頭アドレスの入力要求ですから，キーボードからHEX 4文字を入力し，スペースを入力すると，そのアドレスをロケーション・カウンタにロードし，ディスプレイに＊○○○○と入力したアドレスを表示します．

ここで[スペース]を入力すれば，プリンタに1語逆アセンブルして出力し，ディスプレイに機械語とブランチの行き先表示を行ない，次の行に＊○○○○と次のアドレスを表示します．

必要であれば[スペース]を入力し，次の一語を逆アセンブルします．不要な場合は[E]を入力するとモニタに戻ります．

ニモニック・テーブル

```
E800 09 02 1B  ABA    E848 A1 10 07  JPA    E890 94 2F 49  ROL
E803 19 02 11  CBA    E84B 11 12 20  BRA    E893 92 4F 46  ROR
E806 21 01 19  DAA    E84E 13 03 24  BCC    E896 0C 33 48  ASL
E809 99 02 10  SBA    E851 13 43 25  BCS    E899 0A 53 47  ASR
E80C A2 01 16  TAB    E854 11 45 27  BEQ    E89C 62 53 44  LSR
E80F A1 02 17  TBA    E857 15 07 2C  BGE    E89F A4 53 40  TST
E812 20 65 09  DEX    E85A 14 47 2E  BGT    E8A2 50 4D 4E  JMP
E815 23 45 34  DES    E85D 11 28 22  BHI    E8A5 52 53 8D  JSR
E818 48 6E 08  INX    E860 15 0C 2F  BLE    E8A8 98 74 CF  STX
E81B 4B 4E 31  INS    E863 13 4C 23  BLS    E8AB 9B 54 8F  STS
E81E A3 58 35  TXS    E866 14 4C 2D  BLT    E8AE 18 70 8C  CPX
E821 A0 73 30  TSX    E869 11 2D 2B  BMI    E8B1 60 64 CE  LDX
E824 70 4F 01  NOP    E86C 15 0E 26  BNE    E8B4 63 44 8E  LDS
E827 91 34 3B  RTI    E86F 13 16 28  BVC    E8B7 99 14 87  STA
E82A 93 54 39  RTS    E872 13 56 29  BVS    E8BA 0C 04 8B  ADD
E82D 99 37 3F  SWI    E875 14 30 2A  BPL    E8BD 0B 04 89  ADC
E830 B9 21 3E  WAI    E878 12 53 8D  BSR    E8C0 0C 0E 84  AND
E833 1B 0C 0C  CLC    E87B 80 33 36  PSH    E8C3 14 49 85  BIT
E836 19 2C 0E  CLI    E87E 84 35 32  PUL    E8C6 18 4D 81  CMP
E839 1E 4C 0A  CLV    E881 1A 4C 4F  CLR    E8C9 2A 4F 88  EOR
E83C 9B 05 0D  SEC    E884 1D 2F 43  COM    E8CC 61 04 86  LDA
E83F 99 25 0F  SEI    E887 77 05 40  NEG    E8CF 79 12 8A  ORA
E842 9E 45 0B  SEV    E88A 23 05 4A  DEC    E8D2 9A 15 80  SUB
E845 A0 41 06  TAP    E88D 4B 0E 4C  INC    E8D5 9B 02 82  SBC
```

このテーブルはインターフェース4月号（1978）松本吉彦氏のミニ・アセンブラ用のものです．
なお，表示されるアドレスモードも上記とまったく同じであり下記のとおりです．

A：AccA　　#：イミディエイト　　X：インデックス
B：AccB　　%：ダイレクト　　!：エクステンド


```
*E8D8 BSR  !   BD FD DF
*E8DB LDAA #   86 24
*E8DD BSR  !   BD FD B6
*E8E0 BSR  !   BD FE 1F
*E8E3 LDX  !   FE EF 20
*E8E6 STX  !   FF EF 54
*E8E9 BSR  !   BD FD D4
*E8EC LDAA #   86 2A
*E8EE BSR  !   BD FD B6
*E8F1 LDX  #   CE EF 54
*E8F4 BSR  !   BD FD F7
*E8F7 BSR  !   BD FD B1
*E8FA CMPA #   81 20
*E8FC BEQ      27 07 E905
*E8FE CMPA #   81 45
*E900 BNE      26 F5 E8F7
*E902 JMP  !   7E FE 99
```


このルーチンに入るとディスプレイに“$”を表示します．続いてHex 4桁でアドレスをキーボードから入力し，スペースを入力すればアドレスをプリントし，dio ASSEN②○○○○と入力したアドレスを表示する．スペースを入力することにより一語ずつプリントして行く（紙の節約のため）．“E”を入力すると，このルーチンからモニタへ戻る（ニモニックはDISPには出ません）．

●レジスタ・エリア

EF30～4F	プリント用バッファ
EF54～5	ポインタ（読み出しプログラム）
EF56～7	ポインタ（プリントバッファ）
EF58～9	IX退避
EF26～7	リラティブ・アドレスをもつ命令の番地ストア
EF2A～B	サーチ・アドレス
EF2C	アドレス・モード
EF2D	リラティブ・アドレスのオフセット量

●命令コードの分類

ロケーション・カウンタで示されるメモリの内容を1バイト読み出して，次のような分類をします．

㋑1F以下の場合はインヘレント命令なので，AccBに$00をセットしてテーブル・サーチを行なう．

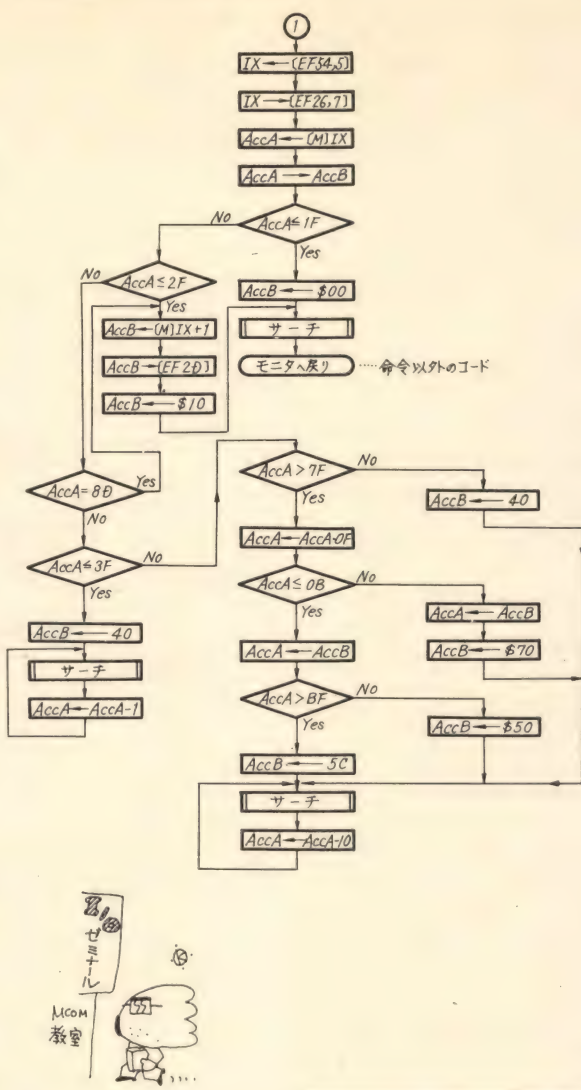
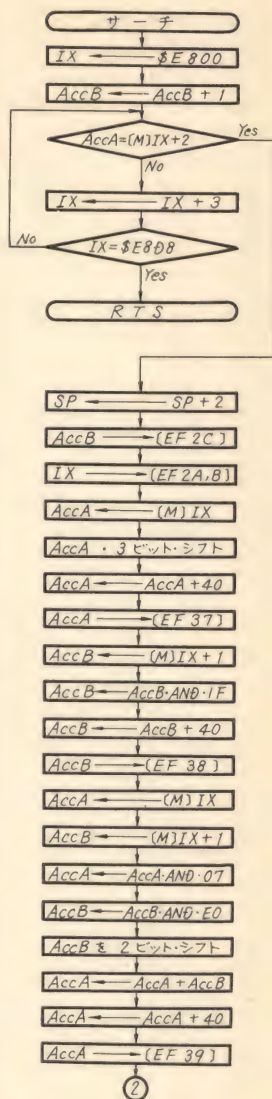
㋺2F以下の場合はブランチ命令なので，次のアドレスの内容（オペランド）を$EF2Dにストアして AccBに$10をセット後，テーブル・サーチを行なう．8Dの場合も同様に行なう．

㋩3F以下の場合はインヘレント命令ですが，PSH，PUL命令にはAccA，AccBの指示があるため，AccBに$40セットしテーブル・サーチを行ない，テーブルと合わない合はAccAをディクリメントしてもう1度テーブル・サーチを行なう．

㊁7F以下の場合はアドレス・モードがAccA，AccB，インデックス，エクステンドの4種類あるので，AccBに$40をセットしてテーブル・サーチを行ない，合わない場合はAccAを$10ずつ引いて

フロー概略図

イニシャライズ

```
*E905 LDX  !   FE EF 54
*E908 STX  !   FF EF 26
*E90B LDAA X   A6 00
*E90D TAB      16
*E90E CMPA #   81 1F
*E910 BHI      22 07 E919
*E912 LDAB #   C6 00
*E914 BSR      8D 3E E954
*E916 JMP  !   7E FE 99
*E919 CMPA #   81 2F
*E91B BHI      22 09 E926
*E91D LDAB X   E6 01
*E91F STAB !   F7 EF 2D
*E922 LDAB #   C6 10
*E924 BRA      20 EE E914
*E926 CMPA #   81 8D
*E928 BEQ      27 F3 E91D
*E92A CMPA #   81 3F
*E92C BHI      22 07 E935
*E92E LDAB #   C6 40
*E930 BSR      8D 22 E954
*E932 DECA     4A
*E933 BRA      20 FB E930
*E935 CMPA #   81 7F
*E937 BLS      23 17 E950
*E939 ANDA #   84 0F
*E93B CMPA #   81 0B
*E93D BHI      22 26 E965
*E93F TBA      17
*E940 CMPA #   81 BF
*E942 BLS      23 08 E94C
*E944 LDAB #   C6 5C
*E946 BSR      8D 0C E954
*E948 SUBA #   80 10
*E94A BRA      20 FA E946
*E94C LDAB #   C6 50
*E94E BRA      20 F6 E946
*E950 LDAB #   C6 40
*E952 BRA      20 F2 E946
```

合うまでテーブル・サーチを行なう．

㋭7Fより大きい場合はその下位4bitからアキュムレータ・グループの命令とインデックス，スタック・グループの命令に分けられます．インデックス，スタック・グループの命令の場合はAccBに$70をセットしてテーブルサーチを㊁と同様に行なう．アキュムレータ・グループの場合はBFよりも大きければ，AccBに対する命令なのでAccBに$5Cをセットして㊁と同様にテーブル・サーチを行なう．BF以下の場合はAccAに対する命令なのでAccBに$50をセットして㊁と同様にテーブル・サーチを行なう．

●テーブル・サーチとニモニック表示

ここではAccBがこのルーチンに何回来たかのカウンタ（アドレス・モードを調べるため）をインクリメントしながらテーブの先頭アドレスから最終アドレスまでを3番

```
*E954 LDX  #   CE E8 00     *E974 LSRA     44
*E957 INCB     5C           *E975 LSRA     44
*E958 CMPA X   A1 02        *E976 LSRA     44
*E95A BEQ      27 0E E96A   *E977 ADDA #   8B 40
*E95C INX      08           *E979 STAA !   B7 EF 37
*E95D INX      08           *E97C LDAB X   E6 01
*E95E INX      08           *E97E ANDB #   C4 1F
*E95F CPX  #   8C E8 D8     *E980 ADDB #   CB 40
*E962 BNE      26 F4 E958   *E982 STAB !   F7 EF 38
*E964 RTS      39           *E985 LDAA X   A6 00
*E965 TBA      17           *E987 LDAB X   E6 01
*E966 LDAB #   C6 70        *E989 ANDA #   84 07
*E968 BRA      20 DC E946   *E98B ANDB #   C4 E0
*E96A INS      31           *E98D LSRB     54
*E96B INS      31           *E98E LSRB     54
*E96C STAB !   F7 EF 2C     *E98F ABA      1B
*E96F STX  !   FF EF 2A     *E990 ADDA #   8B 40
*E972 LDAA X   A6 00        *E992 STAA !   B7 EF 39
```

アドレスモードの表示

```
*E995  LDX  #     CE EF 30      *E9C0  CMPA #     81 02
*E998  LDAA !     B6 EF 2C      *E9C2  BHI        22 04 E9C8
*E99B  CMPA #     81 40         *E9C4  LDAA #     86 25
*E99D  BLS        23 11 E9B0    *E9C6  BRA        20 06 E9CE
*E99F  CMPA #     81 42         *E9C8  CMPA #     81 03
*E9A1  BHI        22 0F E9B2    *E9CA  BHI        22 04 E9D0
*E9A3  LDAB !     F6 EF 2B      *E9CC  LDAA #     86 58
*E9A6  CMPB #     C1 7B         *E9CE  BRA        20 02 E9D2
*E9A8  BEQ        27 04 E9AE    *E9D0  LDAA #     86 21
*E9AA  CMPB #     C1 7D         *E9D2  STAA X     A7 0C
*E9AC  BLS        23 02 E9B0    *E9D4  BRA        20 12 E9E8
*E9AE  STAA X     A7 0A         *E9D6  CMPA #     81 60
*E9B0  BRA        20 36 E9E8    *E9D8  BHI        22 06 E9E0
*E9B2  CMPA #     81 50         *E9DA  LDAB #     C6 41
*E9B4  BHI        22 20 E9D6    *E9DC  STAB X     E7 0A
*E9B6  ANDA #     84 07         *E9DE  BRA        20 D6 E9B6
*E9B8  CMPA #     81 01         *E9E0  CMPA #     81 70
*E9BA  BHI        22 04 E9C0    *E9E2  BHI        22 FA E9DE
*E9BC  LDAA #     86 23         *E9E4  LDAB #     C6 42
*E9BE  BRA        20 06 E9C6    *E9E6  BRA        20 F4 E9DC
```

番地ごとにAccAと比較していきます．

等しい場合はスタック・ポインタを２回インクリメントして（このルーチンはサブルーチンのため，リターンする場合は戻りのＰＣの値がスタックへ２バイト分ディクリメントしてストアされているので，その分インクリメントする），AccＢをアドレス・モード・レジスタ＄ＥＦ２Ｃにストアします．

このときのＩＸの値を＄ＥＦ２Ａ，２Ｂにストアします．ここで，テーブルからニモニックの作成に入ります．このＩＸはテーブルのアドレスを指示しています．

１文字目はテーブルの１バイト目の上位５bitを下位5bitへシフトさせ，bit６を１にしてプリント・バッファにストアします．

２文字目は２バイト目の上位３bitをマスクして下位５bitとし，bit６を１にしてプリント・バッファにストアします．

３文字目は２バイト目の上位３bitを上位，１バイト目の下位３bitを下位とする６bitを作りbit６を１にしてプリント・バッファにストアします．

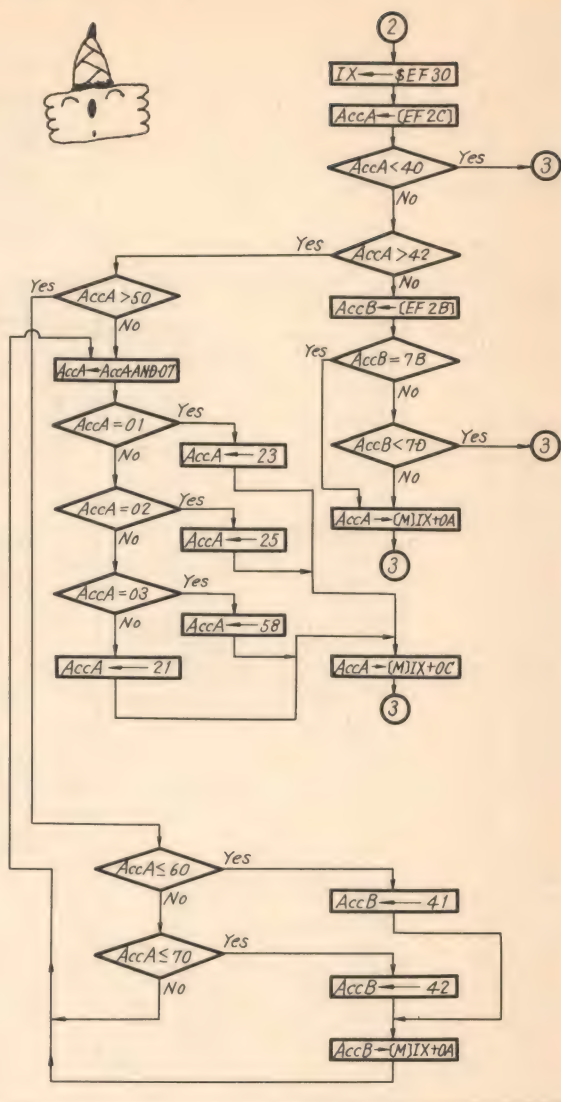
●アドレス・モードの表示

アドレス・モード・レジスタ（＄ＥＦ２Ｃ）の内容から，次のように分類します．

㋑40以下の場合はアドレス・モード指示なし．

㋺42以下の場合，アドレス・モードはAccA，AccＢのみで，テーブルのアドレス（＄ＥＦ２Ａ，２Ｂにストアしたもの）からＰＳＨ，ＰＵＬ命令であることを確認したら，ＰＳＨ，ＰＵＬ命令の場合のみ＄41はAccＡ，＄42はAccＢを表示します．

㋩43，44の場合，＄43はインデックス，＄44はエクステンドですから，インデックスでX，エクステンドで！をプリント・バッファにストアします．

㊁上位４bitが５の場合はAccＡに対する命令ですからＡをプリント・バッファにストアします．下位４bitが１の場合はイミーディエイト，２の場合はダイレクト，３の場合はインデックス，４の場合はエクステンドですから，イミディエイトで＃，ダイレクトで％，インデックスでX，エクステンドで！をプリント・バッファにストアします．

㋭上位４bitが６の場合はAccＢに対する命令ですからＢをプリント・バッファにストアして，下位については㊁と同様に実行します．

㋬上位４bitが７の場合はインデックス，スタック・グループの命令ですから，そのまま下位４bitを㊁と同様に実行します．

●機械語表示

ロケーション・カウンタで指示されるメモリ内容の上位４bitが５以下で２以外の場合は上記した以外の１バイト命令になります．命令コードの内ビット４とビット５がともに１である場合は３バイト命令で，そうでない場合は２バイト命令ですが，ＣＥ，８Ｃ，８Ｅの３つの命令は例外的

マシン語表示

```
*E9E8  LDX  #    CE EF 42      *EA0B  BSR  !    BD FD F9
*E9EB  STX  !    FF EF 56      *EA0E  STX  !    FF EF 54
*E9EE  LDX  !    FE EF 54      *EA11  BRA       20 19 EA2C
*E9F1  LDAA X    A6 00         *EA13  CMPA #    81 20
*E9F3  TAB       16            *EA15  BEQ       27 F1 EA08
*E9F4  ANDA #    84 F0         *EA17  BRA       20 F2 EA0B
*E9F6  CMPA #    81 50         *EA19  CMPB #    C1 8C
*E9F8  BLS       23 19 EA13    *EA1B  BEQ       27 04 EA21
*E9FA  CMPA #    81 80         *EA1D  CMPB #    C1 8E
*E9FC  BEQ       27 1B EA19    *EA1F  BNE       26 E7 EA08
*E9FE  CMPA #    81 C0         *EA21  BSR  !    BD FD F9
*EA00  BEQ       27 24 EA26    *EA24  BRA       20 E2 EA08
*EA02  ANDA #    84 30         *EA26  CMPB #    C1 CE
*EA04  CMPA #    81 30         *EA28  BNE       26 FA EA24
*EA06  BEQ       27 19 EA21    *EA2A  BRA       20 F5 EA21
*EA08  BSR  !    BD FD F9
```

に3バイト命令ですから，別々に検出して3バイトのところへ行きます．

1バイトにつきサブルーチンOUT2HSを1回実行し出力します．このルーチンから出たときのIXの値が次の命令の1バイト目になるのでロケーション・カウンタにストアします．

●ブランチ先アドレスの表示

アドレス・モード・レジスタ（$EF2C）の内容が$11の場合以外はこのルーチンは不要で，ロケーション・カウンタ表示のところへ行きます．$11の場合は，$EF26，27にストアされている旧ロケーション・カウンタの値を2回インクリメントして，この値に$EF2Dの値を符号付き2進数として加算し，$EF26，27にストアしOUT4HSで出力します．以後ロケーション・カウンタ表示のところへ行きます．

■アセンブラ

アセンブラも逆アセンブラと同一のテーブルを使用して実行します．

イニシャライズ部分も逆アセンブラとほぼ同じですが，ロケーション・カウンタの設定が終わった時点で＊○○○○とロケーション・カウンタの値を表示し，キーボードの入力待ちになります．

キーボードからの入力が ＊ であればコメント入力を始め， . （ピリオド）であればコメント終わりで同一のロケーション・カウンタの値を表示します． : を入力すればアセンブル終了で入力したプログラムを紙テープに出力し，モニタに戻ります．

上記以外はニモニック文字として扱

ブランチアドレス表示

```
*EA2C  LDAA !    B6 EF 2C
*EA2F  CMPA #    81 11
*EA31  BEQ       27 03 EA36
*EA33  JMP  !    7E E8 E9
*EA36  LDX  !    FE EF 26
*EA39  INX       08
*EA3A  INX       08
*EA3B  STX  !    FF EF 26
*EA3E  LDAA !    B6 EF 2D
*EA41  BMI       2B 13 EA56
*EA43  ADDA !    BB EF 27
*EA46  BCC       24 03 EA4B
*EA48  INC  !    7C EF 26
*EA4B  STAA !    B7 EF 27
*EA4E  LDX  #    CE EF 26
*EA51  BSR  !    BD FD F7
*EA54  BRA       20 DD EA33
*EA56  NEGA      40
*EA57  TAB       16
*EA58  LDAA !    B6 EF 27
*EA5B  SBA       10
*EA5C  BCC       24 ED EA4B
*EA5E  DEC  !    7A EF 26
*EA61  BRA       20 E8 EA4B
```

```
*EA63  BSR  !     BD FD DF
*EA66  LDAA #     86 24
*EA68  BSR  !     BD FD B6
*EA6B  BSR  !     BD FF E8
*EA6E  LDX  !     FE EF 20
*EA71  STX  !     FF EF 00
*EA74  STX  !     FF EF 54
*EA77  BSR  !     BD FD D4
*EA7A  LDX  #     CE EF 54
*EA7D  BSR  !     BD FD F7
*EA80  BSR        8D 4F EAD1
*EA82  BSR        8D 46 EACA
*EA84  CMPA #     81 3A
*EA86  BNE        26 03 EA8B
*EA88  JMP  !     7E FD 8C
*EA8B  CMPA #     81 2A
*EA8D  BNE        26 08 EA97
*EA8F  BSR        8D 39 EACA
*EA91  CMPA #     81 2E
*EA93  BNE        26 FA EA8F
*EA95  BRA        20 E0 EA77
*EA97  ASLA       48
*EA98  ASLA       48
*EA99  ASLA       48
*EA9A  STAA !     B7 EF 2E
*EA9D  BSR        8D 2B EACA
*EA9F  ANDA #     84 1F
*EAA1  STAA !     B7 EF 2F
*EAA4  BSR        8D 24 EACA
*EAA6  TAB        16
*EAA7  ANDA #     84 07
*EAA9  ORAA !     BA EF 2E
*EAAC  ASLB       58
*EAAD  ASLB       58
*EAAE  ANDB #     C4 E0
*EAB0  ORAB !     FA EF 2F
*EAB3  LDX  #     CE E8 00
*EAB6  CMPA X     A1 00
*EAB8  BNE        26 04 EABE
*EABA  CMPB X     E1 01
*EABC  BEQ        27 1F EADD
*EABE  INX        08
*EABF  INX        08
*EAC0  INX        08
*EAC1  CPX  #     8C E8 D8
*EAC4  BNE        26 F0 EAB6
```

アセンブラ・フローチャート！

プリントバッファBLANK
AccA ← $24
OUT
KB → H
IX ← (EF20,1)
IX ← (EF00,1) ← ダンプスタートアドレス
① IX ← (EF54,5) ← ロケーションカウンタ・セット
①'
プリント1行
IX ← (EF54,5)
OUT4HS
OUTS
INCH
AccA=3A":" Yes → ダンプ
No
AccA=2A"*" Yes → INCH → AccA=2E"." (No / Yes)
No
AccA ← 3ビットシフト
AccA → (EF2E)
INCH ← 2文字目入力
AccA ← AccA・$1F
AccA → (EF2F)
INCH ← 3文字目入力
AccA → AccB
AccA ← AccA・$07
AccA ← AccA OR(EF2E)
AccB 2ビットシフト
AccB ← AccB・$E0
AccB ← AccB OR(EF2F)
IX ← $E800
AccA=M(IX) (No / Yes)
AccB=(M)IX+1 (Yes → ②へ / No)
IX ← IX+3
IX=$E8D8 (No / Yes → ①へ)

い，３文字の入力でテーブル・コードを作り，テーブル・サーチを行ないます．

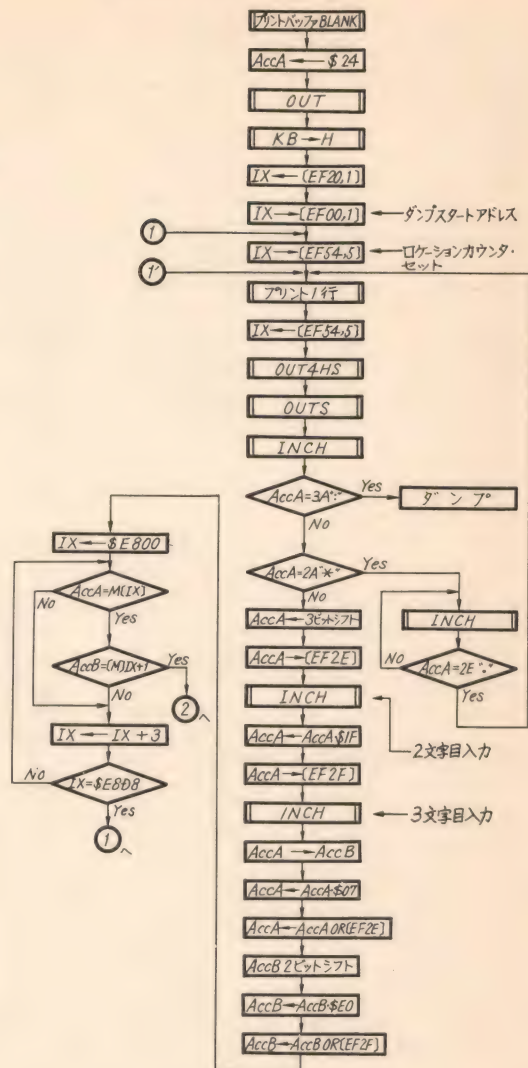
テーブルと一致しない場合は同じロケーション・カウンタの値を表示します．

一致した場合は次のようになります．

まず，アキュムレータの指示の不要なインヘレント命令についてはテーブルのベース・コードをメモリにストアして，次の命令のロケーション・カウンタの値を表示します．

また，アキュムレータ，アドレス・モードの必要な命令の場合は，その指示を入力するとベース・コードを加算して命令コードをメモリにストアして表示します．

オペランドの必要な命令についてはオペランドを入力すると，次の命令のロケーション・カウンタの値を表示します．命令語がブランチ命令の場合はニモニックを入力すると命令コードがメモリにストアされ表示されます．

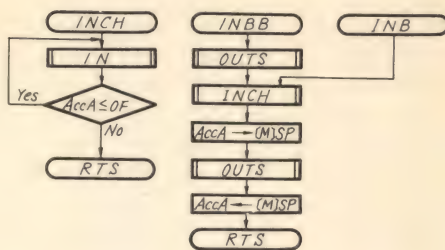
そこで行き先のアドレスを入力しスペースを入力すると，計算してオフセット値（オペランド）をメモリにストアして表示し，次の命令コードのロケーション・カウンタの値を表示します．

参考引用文献

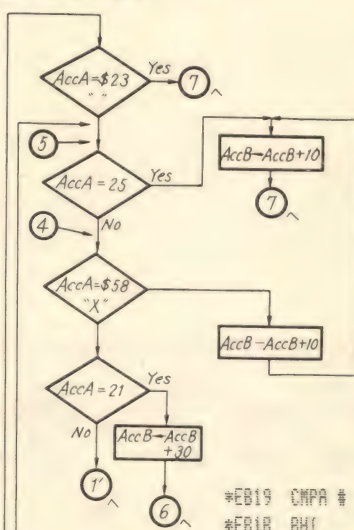
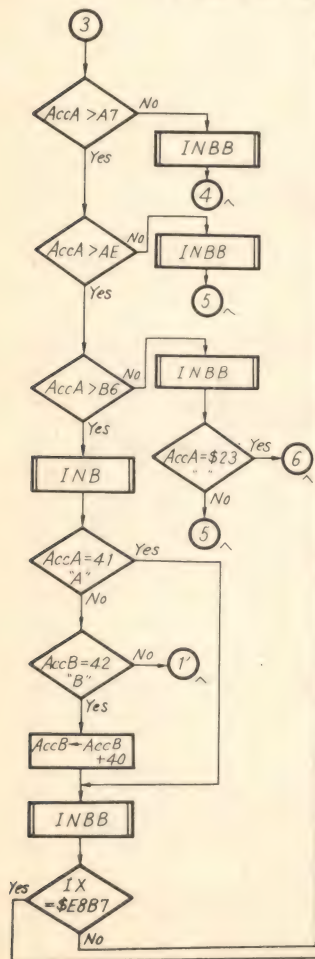
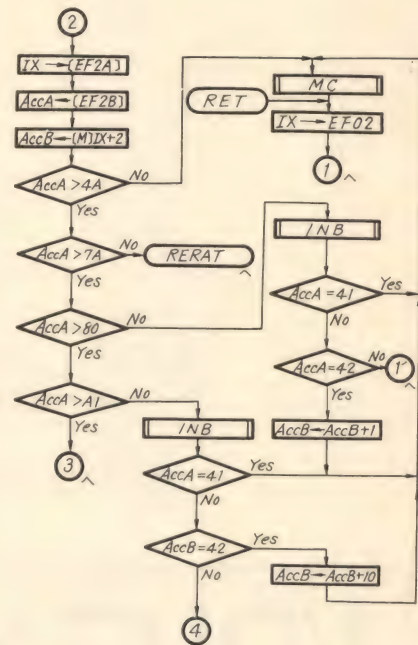
●製作時に使用したもの

1) MOTOROLA；M6800 MICROCOMPUTER SYSTEM DESIGN DATA BOOK，1972
2) 富士通；FACOM L-8A システム データ カタログ ME-1/0-02-7704，1977
3) 日本電気；MOSデジタル集積回路 IF-111A APR-15-76 μPD472D
4) 東京芝浦電気；集積回路技術資料MOSメモリー，1977年5月
5) 松本吉彦；〝誌上マイクロコンピューター セミナー1～5回〟，トランジスタ技術，1976年4月～12月

●ソフト作成時に使用したもの

1) 松本吉彦；〝MIKBUGを利用した1パス方式6800用ミニアセンブラ〟，インターフェース，1978年4月

```
*EAC6  LDAA #  Q   86 3F         ]?
*EAC8  BRA         20 AD EA77    ]
*EACA  BSR  !  INH BD FD B1      ┐
*EACD  CMPA #      81 0F         │ INH
*EACF  BLS         23 F9 EACA    │
*EAD1  RTS         39            ┘
*EAD2  BSR  !INBB  BD FD FB
*EAD5  BSR     INB 8D F3 EACA
*EAD7  PSHA        36
*EAD8  BSR  !      BD FD FB
*EADB  PULA        32
*EADC  RTS         39
*EADD  STX  !      FF EF 2A
*EAE0  LDAA !      B6 EF 2B
*EAE3  LDAB X      E6 02
*EAE5  CMPA #      81 4A
*EAE7  BHI         22 07 EAF0
*EAE9  BSR         8D 4A EB35
*EAEB  STX  !      FF EF 02
*EAEE  BRA         20 84 EA74
*EAF0  CMPA #      81 7A
*EAF2  BLS         23 43 EB37
*EAF4  CMPA #      81 80
*EAF6  BHI         22 0D EB05
*EAF8  BSR         8D DB EAD5
*EAFA  CMPA #      81 41
*EAFC  BEQ         27 EB EAE9
*EAFE  CMPA #      81 42
*EB00  BNE         26 C4 EAC6
*EB02  INCB        5C
*EB03  BRA         20 E4 EAE9
*EB05  CMPA #      81 A1
*EB07  BHI         22 10 EB19
*EB09  BSR         8D CA EAD5
*EB0B  CMPA #      81 41
*EB0D  BEQ         27 F4 EB03
*EB0F  CMPA #      81 42
*EB11  BNE         26 45 EB58
*EB13  ADDB #      CB 10
*EB15  BRA         20 D2 EAE9
*EB17  BRA         20 D2 EAEB
```

アセンブラ・フローチャート 2

アセンブラ・フローチャート 3

```
*EB19  CMPA #      81 A7
*EB1B  BHI         22 04 EB21
*EB1D  BSR         8D B3 EAD2
*EB1F  BRA         20 37 EB58
*EB21  CMPA #      81 AD
*EB23  BHI         22 04 EB29
*EB25  BSR         8D AB EAD2
*EB27  BRA         20 27 EB50
*EB29  CMPA #      81 B6
*EB2B  BHI         22 0C EB39
*EB2D  BSR         8D A3 EAD2
*EB2F  CMPA #      81 23
*EB31  BEQ         27 33 EB66
*EB33  BRA         20 1B EB50
*EB35  BRA         20 54 EB8B
*EB37  BRA         20 3B EB74
*EB39  BSR         8D 9A EAD5
*EB3B  CMPA #      81 41
*EB3D  BEQ         27 06 EB45
*EB3F  CMPA #      81 42
*EB41  BNE         26 BD EB00
*EB43  ADDB #      CB 40
*EB45  BSR         8D 8B EAD2
*EB47  CPX  #      8C E8 B7
*EB4A  BEQ         27 04 EB50
*EB4C  CMPA #      81 23
*EB4E  BEQ         27 06 EB56
*EB50  CMPA #      81 25
*EB52  BNE         26 04 EB58
*EB54  ADDB #      CB 10
*EB56  BRA         20 16 EB6E
*EB58  CMPA #      81 58
*EB5A  BNE         26 04 EB60
*EB5C  ADDB #      CB 10
*EB5E  BRA         20 F4 EB54
*EB60  CMPA #      81 21
*EB62  BNE         26 DD EB41
*EB64  ADDB #      CB 30
```

アセンブラ・フローチャート4

```
*EB66  BSR        8D 23 EB8B    *EB8B  LDX  #    CE EF 42
*EB68  BSR        8D 30 EB9A    *EB8E  STX  !    FF EF 56
*EB6A  BSR        8D 2E EB9A    *EB91  LDX  !    FE EF 54
*EB6C  BRA        20 A9 EB17    *EB94  STAB X    E7 00
*EB6E  BSR        8D 18 EB88    *EB96  BSR  !    BD FD F9
*EB70  BSR        8D 28 EB9A    *EB99  RTS       39
*EB72  BRA        20 F8 EB6C    *EB9A  BSR       8D 05 EBA1
*EB74  BSR        8D 15 EB8B    *EB9C  NOP       01
*EB76  INX        08            *EB9D  STAA X    A7 00
*EB77  STX  !     FF EF 26      *EB9F  INX       08
*EB7A  DEX        09            *EBA0  RTS       39
*EB7B  BSR        8D 24 EBA1    *EBA1  BSR  !    BD FF E8
*EB7D  NOP        01            *EBA4  LDAB !    F6 EF 10
*EB7E  BSR  !     BD FF 3F      *EBA7  ANDB #    C4 7F
*EB81  LDX  !     FE EF 16      *EBA9  CMPB #    C1 1F
*EB84  STAB X     E7 00         *EBAB  BLS       23 F4 EBA1
*EB86  BSR  !     BD FD F9      *EBAD  RTS       39
*EB89  BRA        20 E7 EB72
```


(☞p.188)

カーソル制御機能を持った

写真1　CRTビデオターミナル外観

東京マイコンクラブ
出原良夫＝*Yoshio Idehara*

TTYコンパチ・CRTビデオ・ターミナル

マイコンが世に出た当時は，マイコン本体の価格に比べて，それに接続されるI/O装置（この場合はTTY）がはるかに高価であるというアンバランスが見られ，失望した人も多かったようです．

ところが，このTTYに代わるものとしてCRTビデオ・ターミナルが登場して以来，その手軽さ（安価でかつ保守が楽）から今ではすっかりマイコンマニアの間に定着したようです．

1 CRTビデオ・ターミナルの各種方式

このCRTビデオ・ターミナルには，マイコンとの接続形式から大別して2種の方式があります．

まず第1の方式はTTYの場合と同様，直列信号によりマイコンと通信を行なう方式であり，この場合は通信線は数本で済みます．

この方式はTTYの使用を前提とした多くの既存ソフトに対し，そのまま使用できる利点を持っていますが，カーソル制御が不可能なためグラフィック表示には適していません．

第2の方式はビデオRAMと称するもので，マイコンの各種バスと接続されるため，マイコン側から見れば一種のRAMに相当するわけで，当然のことながらマイコンとの間には数10本の信号線の接続が要求されるので，離れた場所に置くことは困難です．

この方式はソフトウェアによりカーソル制御が行なわれるため，原理上グラフィック表示に向いており，今はやりのゲームなどには有利ですが，TTYとの接続を前提とした既存のソフトウェアとはそのままでは使用できません．

すなわち，これら2種の方式はそれぞれ互いに欠点を有していますが，第1の方式に対し改良を加え両者の欠点を解決したのが本項で紹介する方式です．表1にこれら各方式の比較を示します．

表1　各方式の比較

比較項目＼方式別	TTYコンパチタイプ	ビデオRAMタイプ	本方式
既存ソフトウェアとのインターフェイス	○	×	○
グラフィック表示に対する適応性	×	○	○
通信線本数（遠隔接続性）	○	×	○

以下では，まず本方式について詳しく説明するとともに，さらにこれを東大版 Tiny BASIC に接続して，カーソル制御，画面クリアおよびマシン語サブルーチンへのリンクなどの機能追加を行なう方法について説明します．

2 ハードウェア

1．直列信号方式によるカーソル制御の原理

直列信号方式でマイコンからCRTビデオ・ターミナルにディスプレイさせるためには，一般にASCIIコードなどが使用されています．

この方式を基本的には変更せず，カーソル制御を行なうためには，この中のあるコードをカーソル制御用として割り当て，このコードがCRTビデオ・ターミナル側で受信された場合は，カーソル制御を行なうようハードウェアを構成すればよいことになります．

さらに，このコードの中にカーソル位置指定データを含ませることにしました．このコードの具体的なフォーマットを表2に示します．

2．CRTビデオ・ターミナルのハードウェア

前項から明らかなように，CRTビデオ・ターミナル側で表2に示されたようなコードを受信した場合は，このコード中より縦および横座標指定データを抽出し，ワード・カウンタをセットし直せばよいことがわかります．

この回路の詳細を図1-1～図1-3に示します．これについては筆者がI/O誌1978年2月号およびI/O別冊②に発表したものをベースにし，カーソル制御機能追加のため改

表2　カーソル制御用コードのフォーマット

ビットナンバー	b_8	b_7	b_6	b_5	b_4	b_3	b_2	b_1
縦座標位置指定用コード	0	1	1	0	縦座標指定データ（バイナリー）			
横座標位置指定用コード	1	1	1	横座標指定データ（バイナリー）				
凡例	縦／横	カーソル制御コード指定		カーソル位置指定データ				

（注）このコードはASCIIコード中小文字用コードの部分を使用しているため，小文字は使用できなくなる．

図1-1 CRTビデオターミナルの回路

▶僕は，'79年2月号のI/Oプラザ86ページに載っている吉田昌弘様にショーモナイことを言いたい．それは『大きなむかで』と『小さいむかで』というのがあるが，『小さいむかで』の方は，『ヤスデ』とした方がいいと思うのであります．I/Oプラザはヘタな推理小説を読むよりもおもしろい．

図1-2　CRTビデオターミナルの回路

（真子が悪い男にだまされるのを遠くで見ることしかできない男！あア～真子ちゃん私のドンはあなただけといっておくれ．）

図1-3　CRTビデオターミナルの回路

造を加えたものなので，基本的な原理および回路動作などについてはそちらを参照してください．

したがって，ここではカーソル制御のための改造部分について以下簡単に説明します．

❶カーソル制御コードのデコード

図1-2において，D_6およびD_7に〝1〞が来た(＝カーソル制御コード）ときはIC_{26}のNANDゲートの出力が〝0〞となるが，これにより$\overline{CURS}$信号が作成される．

❷表示用メモリ（2102）に対する書き込みパルスのキャンセル

カーソル制御コードを検出した場合，文字書き込みを行なってはならないので図1-3のIC_{16}のB入力を〝0〞にし書き込みパルスの発生を禁止する．

❸カーソル位置指定データのセット

図1-2でD_1～D_4はプリセットタブルカウンタIC_{12}およびIC_{16}のデータ入力端子A～Dにマルチに接続されている．

カーソル制御コード検出時D_8に〝0〞が来れば座標指定であり，〝1〞が来れば横座標指定なのでIC_{26}によりこれを識別し，IC_{12}あるいはIC_{16}のいずれか一方の$\overline{LD}$端子を〝0〞としてやることにより指定された側のカウンタICにこのデータをプリセット（この場合はカウンタ値の変更）する．

なお，D_5については横座標指定時のみ必要なものであり，IC_2により行なっている．

3 ソフトウェア

1．カーソル制御のためのプログラム例

以上で，完成したCRTビデオ・ターミナルを使用してカーソル制御を行なうには，2ハードウェアの1項で示したようなカーソル制御コードをマイコン側から出力してやればよいわけです．この場合のプログラム例を表3に示します（B，Cレジスタの値によりカーソルを移動させるプログラム）．

表3 カーソル制御のプログラム例

```
CUCTL MOV   A, B
      ADI   60H
      MOV   D, A
      CALL  COUT
      MOV   A, C
      ADI   0E0H
      MOV   D, A
      CALL  COUT
      HLT

COUT  IN    CONST
      ANI   01H
      JZ    COUT
      MOV   A, D
      OUT   CNOUT
      RET
```

（Bレジスタの内容→縦座標
　Cレジスタの内容→横座標）

2．東大版Tiny BASICの改造方法

ご存知のように東大版Tiny BASIC（Polo Alto Tiny BASICの改造版）にはカーソル・ステートメントは使えません．一方，カーソル制御が付加された場合は画面クリアのためのステートメントがあればいっそう便利です．さらに本稿とは直接関係ありませんが，マシン語サブルーチンとリンクするためのCALLステートメントがあれば非常に有利です．ここでは，これら計3種のステートメントを追加する方法について説明します．

この改造を行なうには，

❶キーワード・テーブルの追加

❷カーソル制御ステートメント実行のためのルーチンの追加

❸画面クリア・ステートメント実行のためのルーチンの追加

❹CALLステートメント実行のためのルーチンの追加

を行なう必要があるわけですが，このためのインタープリタの改造方法をまとめて表4に示します．

以下ではこの表により簡単に説明しておきます．

〔1〕キーワード・テーブルの追加

まず，新たに追加の必要な〝CALL〞〝CLEAR〞，〝CURSOR〞の3種のキーワードを追加します．

このため現在キーワード・テーブルの置かれている位置の前にあるMOVEルーチンを途中でカットし，JMP命令によりそれ以降の部分を後方へ移しておきます（項番1および7）．

〔2〕カーソル制御ステートメント実行のための処理ルーチン作成

インタープリタ内のEEXPRサブルーチンを使用して，縦および横座標指定データを計算させ，カーソル・コード指定部分（ビット5，6）および，縦/横指定部分(ビット7）を付加し，COサブルーチンによりCRTビデオ・ターミナルに対し出力します（項番5）．

〔3〕画面クリア・ステートメント実行のための処理ルーチン作成

カーソルをいったん最下段に移した後，改行指示を行なうことにより画面クリア（改ページ）を行なっています（項番6）．

〔4〕コール・ステートメント実行のための処理ルーチン作成

インタープリタ内のEEXPRサブルーチンを使用して，ジャンプすべきマシン語サブルーチンのアドレスを計算させ，ジャンプします．さらに，このマシン語サブルーチン内にRET命令が表われたら，再びメイン・プログラムに戻るよう工夫しています．

なお，コール・ステートメントを記述するときマシン語サブルーチンのアドレスは10進表現としなければならないので注意してください（項番2）．

〔5〕その他

STMKWおよびCMDKWの各ラベル位置が変更になります（項番3）．

またCOサブルーチンを必要により作成します(項番4）．

なお，このCOサブルーチンについてはモニタ内にこれ

表4　インタープリタの改造方法

項番	アドレス	マシンコード	ラベル	ニモニック	オペランド
1	051D	C3D10B		JMP	MOVA
	20	4C495354	CMDKW	DB	"LIST"
	24	8631			
	26	52554E		DB	"RUN"
	29	8601			
	2B	4E4557		DB	"NEW"
	2E	85F2			
	30	43414C4C	STMKW	DB	"CALL"
	34	85C0			
	36	434C45		DB	"CLE"
	39	4152		DB	"AR"
	3B	85E0			
	3D	435552		DB	"CUR"
	40	534F52		DB	"SOR"
	0543	85C8			
2	0BA7	CD1904	CALST	CALL	EEXPR
	AA	012E04		LXI	B, 042EH
	AD	C5		PUSH	B
	0BAE	E9		PCHL	
3	061A	212F05		LXI	H,STMKW-1
	05BF	211F05		LXI	H,CMDKW-1
4		DB3B	CO	IN	CONST
	EB	E601		ANI	01H
	ED	CAE90B		JZ	CO
	F0	7A		MOV	A, D
	F1	D33A		OUT	CNOUT
	0BF3	C9		RET	
5	0BAF	CD1904	CUSST	CALL	EEXPR
	B2	7D		MOV	A, L
	B3	C660		ADI	60H
	B5	4F		MOV	C, A
	B6	CDE90B		CALL	CO
	B9	13		INX	D
	BA	CD1904		CALL	EEXPR
	BD	7D		MOV	A, L
	BE	C6E0		ADI	0E0H
	C0	4F		MOV	C, A
	C1	CDE90B	CU05	CALL	CO
	0BC4	C32E04		JMP	ENDL
6	0BC7	0E6F	CLRST	MVI	C, 6FH
	C9	CDE90B		CALL	CO
	CC	0E0A		MVI	C, 0AH
	0BCE	C3C10B		JMP	CU05
7	0BD1	11001F	MOVA	LXI	D, VTOP
	D4	CD2004		CALL	COMP
	D7	D2FB09		JNC	SYSOF
	DA	221310		SHLD	OBTM
	DD	D1		POP	D
	DE	CD100B		CALL	TR2
	E1	D1		POP	D
	E2	E1		POP	H
	E3	CD050B		CALL	TRNSF
	0BE6	C3D504		JMP	GETC

と同様のものがある場合は特にインタープリタ内に設ける必要はありません（SDK-80など）.

以上の機能追加を行なってもメモリは2Kバイト以内に入ります.

4 おわりに

以上で，カーソル制御機能付きTTYコンパチタイプのCRTビデオ・ターミナルの製作方法および使用方法について説明しました.

最後にこのシステムを使って作った『幼児のための数字教育用プログラム』をお目にかけましょう．このプログラムは1～10までの数字が一定時間（数秒）おきにランダムに，筆順どおりになめらかに表示されるもので，これを幼児に見せると〝ハチッ〟〝サンッ〟と大声で叫びます（表5）.

なお，本ハードウェアでは最下段にカーソルがある場合に，引き続きカーソル制御を行なうと改ページされてしまうので注意してください.

写真2～5　数字教育用プログラムによって各数字を描かせたところ

❷

❸

❹

❺

I/Oプラザ

▶このところ，マイコンの価格がどんどん下がっていくようで，1年後に購入を予定している僕としては，どこまで下がるか，とても楽しみです．特に，〝ペット〟にいたっては，32Kで￥30万!! 1年後には32K＋ディスクで￥30万位にならんかな……(夢想話)．ところで，2月28日，待望のI/O　3月号が届きました．さっそく，いつも

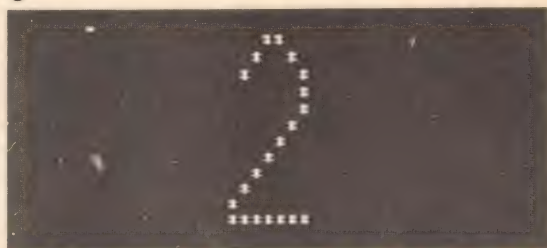
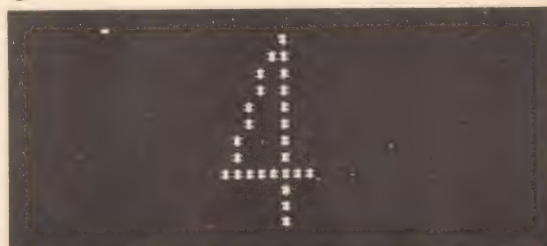
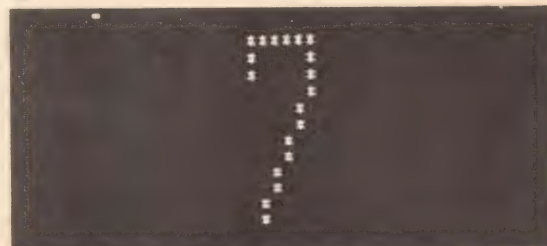



表5 幼児のための数字教育用プログラム

(a) メインプログラム

```
 10 REM SUUJI-KYOIKU PROG.
 20 CL.
 30 F. N=1 TO 500
 40 N=N
 50 N. N
 60 A=R. (10)
 70 CL.
 80 CA. 4608;REM STTBL
 90 CA. 4624;REM ENDCHK
100 IF E=0 G. 160
110 CA. 4640; REM CUSET
120 CU. I, J
130 P. "*",
140 CA. 4656; REM INCR
150 G. 90
160 CU. 0, 0
170 G. 30
```

(b) マシン語サブルーチン

アドレス	マシンコード	ラベル	ニモニック	オペランド	コメント
1200	3A021F	STTBL	LDA	1F02H	テーブル索引
03	3D		DCR	A	
04	87		ADD	A	
05	6F		MOV	L, A	
06	2617		MVI	H, 17H	
1208	C33812		JMP	1238H	
1210	2A041F	ENDCHK	LHLD	1F04H	エンドデータの検出
13	7E		MOV	A, M	
14	320A1F		STA	1F0AH	
17	22041F		SHLD	1F04H	
121A	C9		RET		
1220	2A041F	CUSET	LHLD	1F04H	カーソルのセット
23	7E		MOV	A, M	
24	32121F		STA	1F12H	
27	23		INX	H	
28	7E		MOV	A, M	
29	32141F		STA	1F14H	
2C	22041F		SHLD	1F04H	
122F	C9		RET		
1230	2A041F	INCR	LHLD	1F04H	文字データのポインタをインクリメント
33	23		INX	H	
34	22041F		SHLD	1F04H	
1237	C9		RET		
1238	D5		PUSH	D	テーブル索引の続き
39	5E		MOV	E, M	
3A	23		INX	H	
3B	56		MOV	D, M	
3C	EB		XCHG		
3D	D1		POP	D	
3E	22041F		SHLD	1F04H	
1241	C9		RET		

(c) 1次テーブル(文字ヘッドアドレス)

アドレス	マシンコード	ラベル	ニモニック	オペランド	コメント
1700	0018	1STTBL	DB	0018H	文字データ(1~10に対応)の先頭番地をサーチするため
02	4018		DB	4018H	
04	8018		DB	8018H	
06	C018		DB	C018H	
08	0019		DB	0019H	
0A	4019		DB	4019H	
0C	8019		DB	8019H	
0E	C019		DB	C019H	
10	001A		DB	001AH	
1712	401A		DB	401AH	

(d) 2次テーブル(文字データ)

アドレス	データ	アドレス	データ	アドレス	データ	アドレス	データ
1800	010F	E	080B	60	0B13	6	0110
2	020F	D0	090A	2	0A13	8	010F
4	030F	2	090B	4	0913	A	020E
6	040F	4	090C	6	0813	C	030D
8	050F	6	090D	8	0712	E	040D
A	060F	8	090E	A	0611	10	050E
C	070F	A	090F	C	0610	2	060F
E	080F	C	0910	E	060F	4	0610
10	090F	E	0911	1970	00	6	0611
2	0A0F	E0	020F	1980	020D	8	0512
4	0B0F	2	030F	2	030D	A	0413
6	0C0F	4	040F	4	040D	C	0513
1818	00	6	050F	6	020E	E	0612
1840	030D	8	060F	8	020F	20	0712
2	020E	A	070F	A	0210	2	0811
4	010F	C	080F	C	0211	4	0911
6	0110	E	090F	E	0212	6	0A10
8	0211	F0	0A0F	90	0312	8	0B10
A	0312	2	0B0F	2	0412	A	0C0F
C	0412	4	0C0F	4	0512	C	0D0F
E	0512	18F6	00	6	0611	1A2E	00
50	0611	1900	020D	8	0711	1A40	010D
2	0710	2	030D	A	0810	2	020D
4	080F	4	040D	C	0910	4	030D
6	090E	6	050D	E	0A0F	6	040D
8	0A0D	8	060D	A0	0B0F	8	050D
A	0B0C	A	070D	2	0C0E	A	060D
C	0C0C	C	080D	4	0D0E	C	070D
E	0C0D	E	070E	19A6	00	E	080D
60	0C0E	10	070F	19C0	0312	50	090D
2	0C0F	2	0710	2	0211	2	0A0D
4	0C10	4	0811	4	0110	4	0B0D
6	0C11	6	0912	6	010F	6	0C0D
8	0C12	8	0A12	8	020E	8	0112
186A	00	A	0B12	A	030D	A	0211
1880	020E	C	0C11	C	040D	C	0310
2	010F	E	0D10	E	050E	E	0410
4	0110	20	0D0F	D0	060F	60	0510
6	0211	2	0D0E	2	0710	2	0610
8	0311	4	0C0D	4	0811	4	0710
A	0411	6	020E	6	0912	6	0810
C	0510	8	020F	8	0A12	8	0910
E	060F	A	0210	A	0B12	A	0A10
90	0610	C	0211	C	0C12	C	0B11
2	0711	192E	00	E	0D11	E	0C12
4	0812	194	0212	E0	0E10	70	0C13
6	0912	2	0311	2	0E0F	2	0B14
8	0A12	4	0410	4	0D0E	4	0A15
A	0B11	6	050F	6	0C0D	6	0915
C	0C10	8	060E	8	0B0D	8	0815
E	0C0F	A	070D	A	0A0D	A	0715
A0	0B0E	C	080C	C	090D	C	0615
2	0A0D	E	090C	E	080E	E	0515
18A4	00	50	0A0C	F0	070F	80	0415
18C0	010F	2	0B0C	2	0610	2	0315
2	020E	4	0C0D	4	0511	4	0214
4	030D	6	0D0E	6	0412	6	0113
6	040D	8	0D0F	19F8	00	1A88	00
8	050C	A	0D10	1A00	0313		
A	060C	C	0D11	2	0212		
C	070B	E	0C12	4	0111		

PA~

GU~

P~

のように目次を見ようとページをペラペラめくっていくと,いつまでたっても目次がでてきません.よく見てみると何んと8ページの次が25ページになっていてその間がないかわりに25~40ページが2つありました.

(大間々町TEMPO)

〔申し訳ありません.そのような場合には本屋さんにとり替えてもらうか,工学社にご連絡ください.—編—〕

H68/TR＋TV-01

理解ある(?)MY妻とMYコンと私

BASIC-Ⅱに感熱プリンタをつなぐ?

●幸田　政次

一般に，レベル2 BASICは中間言語を使用しているため，プリンタにそのLISTを取るのに，諸氏苦労されているようすです．たとえば，TK-80ではHLISTというオプション・コマンドを利用すると良いとのことですね．

さて我がH68/TR BASIC-Ⅱには，簡単なコマンドの説明の載ったマニュアルが1冊付いているだけで，そのインタープリタの内容についての解説はまったくしてありません（不親切？　これはユーザーに勉強してもらおうという親心なのです ？？？）．でも日立さん，お願いだからBASIC-Ⅱの中の使えそうなサブルーチンの解説書出して!!

そこで，BASIC-Ⅱのインタープリタを逆アセンブルし，その解読(？)の結果，プリンタでLISTを取る，極く簡単な方法を見つけましたので報告します．

Ⅰ.ハード構成

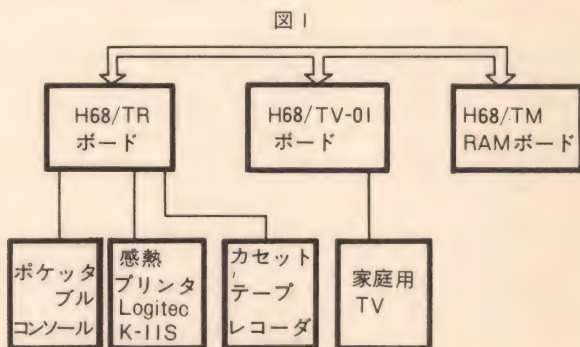
構成は図1のように，3枚の純正(？)ボードをカード・ケージ（H68CC01-1）に納め，I/Oとしては，純正ポケッタブル・コンソール，普通のカセット・テレコ，これまた普通の家庭用TVを使っています．TRボードにはオプションPIA，TVボードにはもちろん3個のBASIC-ⅡのROMが装着してあります．

他にBASICのプログラム領域外に3KByteほどのRAMエリアを使っています（$5000～$5BFF番地)．今回のプリンタ関係のみでしたら$100Byte以下で済むので，その分のRAMエリアを確保してください．

プリンタは関東電子機器販売K.K.のLogitec K-11S感熱プリンタです．少し値段の安い放電プリンタ（K-11K）も出ていますが，こちらもソフト面では(1行の印字数を除いて)，ほぼ同じなので参考にしてください．

図1

表1

K-11S		H68/TR
コネクタ番号	信号名	(　)内は100BUSの端子No.
1	GND	GND (40A)
2	DATA BIT1	PB0 (34B)
3	DATA BIT2	PB1 (34A)
4	DATA BIT3	PB2 (33B)
5	DATA BIT4	PB3 (33A)
6	RDY	CB1 (30B)
A	GND	GND (45A)
B	DATA BIT5	PB4 (32B)
C	DATA BIT6	PB5 (32A)
D	DATA BIT7	PB6 (31B)
E	DATA BIT8	PB7 (31A)
F	STRB	CB2 (30A)

H68/TRは，オプションPIAの各信号線が独自の100BUSに出ているので，表1のようにCB1，CB2，PB0～PB7およびGNDを結線してください．

カード・ケージ（H68CC01）を使用されている方は，底のマザー・ボードの両端に増設用の端子が並んでいるので，そこのユーザー用端子に20ピン・コネクタを取り付け，フラット・ケーブルでプリンタとつなげば，かなり見栄え良く(？)でき上がります．

Ⅱ.ソフト

<TVモニタ・BASIC共>

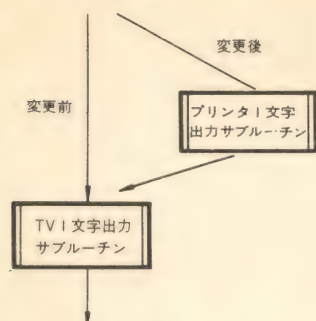
TV1文字出力サブルーチンは独立させて作られています．そこで，図2のようにTV1文字出力サブルーチンへ飛ぶ前に，プリンタ1文字出力サブルーチンを通るようにしてやればよいのですが，問題は，

❶そのTV1文字出力サブルーチンがどこにあるか．

❷ROMは変更できないので，どうやってプリンタ1文字出力サブルーチンを挿入するか．

I/Oプラザ

▶2月号に載せていただいてありがとうございました．前に喫茶店にあるテーブル・ゲームのCPU8035と書きましたが，現在（2月1日）ではもっと進歩しております（あれは半年ほど昔のことです)．今では8080，8085，Z80など見ました．メモリに2114を使ってるんだもんボクチャンの80マシンが泣いちゃうよ，そうそう．7000だ

図2　プリンタ1文字出力サブルーチンの挿入場所

リスト1

```
CB66 BSR  $CB78
CB68 PSHA
CB69 PSHB
CB6A JSR  $06,X
CB6C PULB
CB6D PULA
CB6E LDX  $3B
CB70 RTS
*
*CB78Q
CB78 STX  $3B
CB7A LDX  $00
CB7C RTS
*
```

リスト2

```
C05C LDX  ##$CB25
C05F STX  $00
*
```

リスト3

```
CB25 JMP  $D2DA
CB28 JMP  $CB38
CB2B JMP  $C979
CB2E JMP  $D213
CB31 JMP  $C979
CB34 JMP  $C90C
CB37 RTS
*
```

ということです．BASIC-IIを逆アセンブルすると，出力時には，

```
LDX  $00
JSR  6,X
```

というように＄00番地を参照しています(**リスト1**)．イニシャライズの部分を見ると，＄00番地には＃＄ＣＢ25を入れています(**リスト2**)．

そして，＄ＣＢ25番地からの逆アセンブル結果は**リスト3**のようになっています．

この＄Ｃ979番地が，ＴＶ１文字出力サブルーチンの先頭アドレスです．そこで，**リスト4**のように新しいＪＭＰ先（プリンタ１文字表示サブルーチン経由）を設定したプログラムの先頭アドレス（Ｌ11）を＄00番地に設定するプログラムを作成します．

プリンタのイニシャライズ（Ｌ30．INIT）および，１文字出力サブルーチン（Ｌ32．PROUT）は，プリンタのマニュアルに載っているものと同じです．

私の場合は，16K　ＲＡＭボードの＄5000番地から＄５ＢＦＦまでに，種々のサブルーチン，ＴＶモニタ，逆アセンブラなどを入れています．

実際に使っているルーチンのリストを以下に示します（**リスト5**）．

リスト4

```
*
* BASIC-2 SR
*  PRINTER ON
*
L06 LDAA #20      ┐ プリンタ・
    STAA L40      │ イニシャライズ
    JSR  L30      ┘
    LDX  #L11
    STX  $00
    RTS
*
L11 JMP  $D2DA
    JMP  $CB38
    JMP  L12
    JMP  $D213
    JMP  L12
    JMP  $C90C
    RTS
*
L12 JSR  L32   プリンタ1文字出力サブルーチン
    JMP  $C979 TV1文字出力サブルーチン
*
```

1)＄ＣＢ38はコンソール入力サブルーチンです．
2)＄Ｄ２ＤＡ，＄Ｄ213はテープ入出力に関するもののようですが，各自調べてください．

リスト5（No.1）

```
**************                     - H68/TR MONITOR VER
* TV/PR SR                           1 1 -
*      2 1                          /5009G
*      00DA                         - H68/TR INVERSE ASS
**************                      EMBLER -
     $5000                          *5000W
 JMP L01 TVモニタ(プリンタOFF)      5000 JMP  $5030
 JMP L02 TVモニタ(プリンタON)       5003 JMP  $5039
 JMP L03 TVモニタ(音付)             5006 JMP  $500B
 JMP L04 逆アセンブラ               5009 JMP  $513B
 NOP                                500C NOP
 NOP                                500D NOP
 NOP                                500E NOP
 RTS                                500F RTS
 JMP L06 BASIC-IISR プリンタON      5010 JMP  $50AE
 JMP L07 BASIC-IISR プリンタOFF     5013 JMP  $50D5
 JMP L08 BASIC-IISR 音付            5016 JMP  $5106
 JMP L09 BASIC-IISR INKEY           5019 JMP  $5125
 NOP                                501C NOP
 NOP                                501D NOP
 NOP                                501E NOP
 RTS                                501F RTS
 NOP                                5020 NOP
 NOP                                5021 NOP
 NOP                                5022 NOP
 NOP                                5023 NOP
 NOP                                5024 NOP
```

```
 NOP                                5025 NOP
 NOP                                5026 NOP
 NOP                                5027 NOP
 NOP                                5028 NOP
 NOP                                5029 NOP
 NOP                                502A NOP
 NOP                                502B NOP
 NOP                                502C NOP
 NOP                                502D NOP
 NOP                                502E NOP
 RTS                                502F RTS
**************
* TV MONITOR
*  PRINTER OFF
*TV MON =5400-
**************
L01 LDX ##$5AFE                     5030 LDX  ##$5AFE
    STX $5410                       5033 STX  $5410
    JMP $5400 TVモニタへ            5036 JMP  $5400
**************
* TV MONITOR
*  PRINTER ON
*TV MON =5400-
**************
L02 LDAA #20   ┐ プリンタ・          5039 LDAA ##$14
    STAA L40   │                    503B STAA $50AA
    JSR  L30 INIT ┘ イニシャライズ   503E JSR  $5050
```

とかいうチップも見ましたよ．もうすぐ16bit のＣＰＵ入れたテーブル・ゲームができたりして…….これもみんなマイコンの進歩のおかげですね！こんなにたくさんテーブル・ゲームが出回わっているんだもん．もっともっと電子部品が安くなって欲しいな．

（名央の魔女鬼）

リスト5 (No.2)

```
     LDX #L10                       5041 LDX  #$504A
     STX $5410                      5044 STX  $5410
     JMP $5400 TVモニタへ            5047 JMP  $5400
*
L10  JSR L32    PROUT               504A JSR  $5065
     JMP $5AFE  TV I 文字出力         504D JMP  $5AFE
                  サブルーチン
*************
* PRINT SR
*************
```

この部分は，プリンタ・マニュアル参照

```
*
* INIT
*

L30  CLR  $E00B                     5050 CLR  $E00B
     LDAA #$FF                      5053 LDAA #$FF
     STAA $E00A                     5055 STAA $E00A
     LDAA #$3C                      5058 LDAA #$3C
     STAA $E00B                     505A STAA $E00B
     LDAA L40                       505D LDAA $50AA
     STAA L41                       5060 STAA $50AC
L31  LDAA #$0D                      5063 LDAA #$0D
*
* PROUT
*

L32  CMPA #$0D                      5065 CMPA #$0D
     BEQ  L33                       5067 BEQ  $5071
     CMPA #$04                      5069 CMPA #$04
     BEQ  L31                       506B BEQ  $5063
     CMPA #$20                      506D CMPA #$20
     BCS  L34                       506F BCS  $5091
L33  PSHA                           5071 PSHA
     COMA                           5072 COMA
     STAA $E00A                     5073 STAA $E00A
     LDAA #$34                      5076 LDAA #$34
     STAA $E00B                     5078 STAA $E00B
     BSR  L36                       507B BSR  $50A0
     LDAA #$3C                      507D LDAA #$3C
     STAA $E00B                     507F STAA $E00B
     LDAA $E00A                     5082 LDAA $E00A
     BSR  L37                       5085 BSR  $50A4
     PULA                           5087 PULA
     DEC  L41                       5088 DEC  $50AC
     BEQ  L35                       508B BEQ  $5092
     CMPA #$0D                      508D CMPA #$0D
     BEQ  L35                       508F BEQ  $5092
L34  RTS                            5091 RTS
*
L35  TST  $E00B                     5092 TST  $E00B
     BPL  L35                       5095 BPL  $5092
     PSHA                           5097 PSHA
     LDAA L40                       5098 LDAA $50AA
     STAA L41                       509B STAA $50AC
     PULA                           509E PULA
     RTS                            509F RTS
*
L36  LDAA #7                        50A0 LDAA #$07
     BRA  L38                       50A2 BRA  $50A6
L37  LDAA #$2B                      50A4 LDAA #$2B
L38  DECA                           50A6 DECA
     BNE  L38                       50A7 BNE  $50A6
     RTS                            50A9 RTS
*
L40  RMB 2
L41  RMB 2
*

**************
* BASIC-2 SR
*  PRINTER ON
**************
L06  LDAA #20  ┐プリンタ・          50AE LDAA #$14
     STAA L40  │イニシャライズ      50B0 STAA $50AA
     JSR  L30 INIT┘                50B3 JSR  $5050
     LDX  #L11 ┐プリンタ I 文字      50B6 LDX  #$50BC
     STX  $00  ┘出力               50B9 STX  $00
     RTS        サブルーチン経由     50BB RTS
                にセット
*
L11  JMP $D2DA                      50BC JMP  $D2DA
     JMP $CB38                      50BF JMP  $CB38
     JMP L12                        50C2 JMP  $50CF
     JMP $D213                      50C5 JMP  $D213
     JMP L12                        50C8 JMP  $50CF
     JMP $C90C                      50CB JMP  $C90C
```

```
     RTS                            50CE RTS
*
L12  JSR L32   PROUT                50CF JSR  $5065
     JMP $C979 TV I 文字出力          50D2 JMP  $C979
                 サブルーチン
*
**************
* BASIC-2 SR
*  PRINTER OFF
**************

L07  LDX #$CB25 ┐入出力サブルー      50D5 LDX  #$CB25
     STX $00    ┘チンをもとへ戻す    50D8 STX  $00
     RTS                            50DA RTS

**************
* TV MONITOR
*  WITH SOUND
**************

L03  LDX #L13                       50DB LDX  #$50E4
     STX $5410                      50DE STX  $5410
     JMP $5400 TVモニタへ            50E1 JMP  $5400
*
L13  JSR L39   SOUND                50E4 JSR  $50EA
     JMP $5AFE TV I 文字出力          50E7 JMP  $5AFE
                 サブルーチン
*

**************
* SOUND SR
**************
L39  STAA L42                       50EA STAA $5104
     STAB L43                       50ED STAB $5105
     LDAB #$10                      50F0 LDAB #$10
L3A  LDAA $E012                     50F2 LDAA $E012
     LDAA #$88                      50F5 LDAA #$88
L3B  DECA                           50F7 DECA
     BNE  L3B                       50F8 BNE  $50F7
     DECB                           50FA DECB
     BNE  L3A                       50FB BNE  $50F2
     LDAA L42                       50FD LDAA $5104
     LDAB L43                       5100 LDAB $5105
     RTS                            5103 RTS
*
L42  RMB 1
L43  RMB 1
*

**************
* BASIC-2 SR
*  WITH SOUND
**************

L08  LDX #L14 ┐SOUND経由             5106 LDX  #$510C
     STX $00  ┘の出力ルーチン         5109 STX  $00
     RTS         にセット            510B RTS
*
L14  JMP $D2DA                      510C JMP  $D2DA
     JMP $CB38                      510F JMP  $CB38
     JMP L15                        5112 JMP  $511F
     JMP $D213                      5115 JMP  $D213
     JMP L15                        5118 JMP  $511F
     JMP $C90C                      511B JMP  $C90C
     RTS                            511E RTS
*
L15  JSR L39   SOUND                511F JSR  $50EA
     JMP $C979 TV I 文字出力          5122 JMP  $C979
                 サブルーチン
*

**************
* BASIC-2 SR
*  KEY SCAN (INKEY)
**************

L09  CLRB                           5125 CLRB
L16  STAB $E006                     5126 STAB $E006
     LDAA $E006                     5129 LDAA $E006
     CMPA #$80                      512C CMPA #$80
     BLS  L17                       512E BLS  $5137
     INCB                           5130 INCB
     CMPB #$F                       5131 CMPB #$0F
     BNE  L16                       5133 BNE  $5126
     LDAA #$FF                      5135 LDAA #$FF
L17  STAA L44                       5137 STAA $0BFF
     RTS                            513A RTS
```

I/Oプラザ

▶ＥＤＰＳ部より愛のメッセージ!!我が校，大阪電気通信大学高校では，ＥＤＰＳ部がありますが，それにもかかわらずマイコン同好会などと言うものができるのデス！ＥＤＰＳ部デハ，小型コンピュータ&ＴＫ-80，マイコン同好会デハ，ＴＫ-80BS，などを使用することができます．死ね!!マイコン同好会！インタープリタのスロー

リスト 5 (No.3)

```
*
L44 EQU $03FF バッファ
*

***************
* INVERSE        $5210~53FFにある
*  ASSEMBLER     逆アセンブラPRGを$0000~に転送後
* (5210-)        $000番地にJMP
**************


L04 LDX #$5210        513B LDX  #$5210
    STX L45           513E STX  $5161
    LDX #$0000        5141 LDX  #$0000
    STX L46           5144 STX  $5163
L05 LDX L45           5147 LDX  $5161
    LDAA 0,X          514A LDAA $00,X
    INX               514C INX
    STX L45           514D STX  $5161
    LDX L46           5150 LDX  $5163
    STAA 0,X          5153 STAA $00,X
    INX               5155 INX
    STX L46           5156 STX  $5163
    CPX #$01F0        5159 CPX  #$01F0
    BNE L05           515C BNE  $5147
    JMP $0000         515E JMP  $0000
*
L45 RMB 2
L46 RMB 2
*
```

以下 INPUT#/PRINT#関係のリストは省略

III. 使用方法

C000Gで BASIC-II を始動させた後，CALL $5003 でプリンタが連動します．LIST を取りたい場合 L CR で，1画面分のLISTが取れます．

連動を解除するには，リセット RS してから，もう一度 C002G で始動するか，または**リスト 6** のようなサブルーチンをCALLして，$00番地を元に戻します．

リスト 6

```
* BASIC-2 SR
*  PRINTER OFF
*
L07 LDX #$C825
 STX $00
 RTS
*
```

私の場合は，$50D3番地にこのサブルーチンが作ってあるのでCALL $50D3（または $5013）で，プリンタ連動を解除できます．BASICのリストおよび実行結果のプリント例を**リスト 7** に示します．

IV. 補足

リストを見てもらえばわかると思いますが，BASIC-II 用サブルーチンは，CALL $5016として SIGNAL端子にアンプをつなぐと，出力ごとに“ピッ”と音を出すことができます．

また，BASIC-II では，**INKEY コマンド**がないので，それに類似する機能のサブルーチン($5019)，カセットテープへのデータ入出力 **INPUT#/PRINT#** に相当するサブルーチン（$5020，$5023，$5026，$5029，$502C）も入れてあります(リスト省略)．

その他，TVモニタとプリンタの連動のプログラム（もちろん逆アセンブラもプリンタ連動可）も入れてあります．これらについても，もし機会があれば解説したいと思いますが……．

●リストの説明

まず $5000番地から，JMP命令が並んでいます．各ラベルの内容を説明します．

L01　$5400～$5BFF までにリロケートしてあるTVモニタへJMPします（L02で内容を変えた部分を元へ戻してからJMP）．

L02　TVモニタのTV1文字出力ルーチンへ飛ぶ前に，プリンタ1文字出力ルーチンを通るよう，直接モニタの $5410番地のJMP先の番地を変えてしまいます．（$1800から始まるTVモニタの場合は $1810番地）．

TVモニタの逆アセンブルでは，

540F　JMP　$5AFE

となっています．この $5AFE（$1800番地からのTVモニタでは $1EFE）番地が，TV1文字ルーチンの先頭なので，これを強引に書きかえてしまって，プリンタ1文字文字出力ルーチンを経由させるのです．

本来ならば，$E80A にユーザー出力ルーチンの先頭番地を書きこんで……というのが本当（正統派？）なのでしょうが，そうすると，プログラムが，とても長くなり手に負えなくなります．

L03　L02と同様の方法で，テレビに文字が出力されると同時にSIGNAL端子から音が出るようにしています．

L04　逆アセンブラに飛びます．逆アセンブラは $5210～$53FF に入れてありますが，リロケートのための手入れは何もしてありません．逆アセンブラをリロケートしたものをTVモニタの下で働かせるには，TVモニタ自身にも変更がいるようです．

面倒なのでそのままの逆アセンブラを $0000番地全部転送してから，$0000番地へJMPするプログラムがL04です．BASIC などを始動させると，こわれてしまいますから，そのつどTapeで流すことを考えれば，この方法もすてたものではありません．

L06　これが今回説明したBASIC-IIをプリンタ連動するためのサブルーチンです．プリンタ1文字出力ルーチン関係はL02と共通のサブルーチンを使っています．

L07　BASIC-IIのプリンタをOFFにするためのサブルーチン．すなわち，入出力の設定をもとに戻すわけです．

L08　L03と同じSOUND サブルーチンを経るようにしたBASIC-II用サブルーチンです．

L09　これをCALL（1回）すると，一通りコンソールのキーをスキャンし，押されていれば，そのキーコード，押されてなければ $FF を $BFF 番地にセットします．押されるまでループして待っているプログラムも考えられますが，それなら $F60D（KBIN）のサブルーチンを使えばよいのです．

NOPが，たくさん並んでいますが，種々のサブルーチンへJMPする命令のための予備エリアとしてとってあるのです．また，機会があれば，簡単で役に立ちそうなサブルーチンなどを紹介します．

最近，H68/TVアプリケーション・プログラム・ライブラリAP-03というものを買いました．これは

①グラフィック・エディタ（$1000～1FFF）

②テレビ・エディタ（$1000～17FF）

からなっていますが，このテレビ・エディタは，今までのあの使いにくいテキスト・エディタとは段違いです．表示は16行バッとと出るし，1文字修正などBASIC-IIと似た手続きでできるし，文字数も14文字と32文字両方できます．一度ためされるとよいでしょう．

リスト 7　電源投入後，カセットより入力し RS 5003G でプリンタ始動

```
- H68/TR MONITOR VER
 1.1 -
*5003G 逆アセンブラ始動
- H68/TR INVERSE ASS
EMBLER -
*C000G
C000 BRA  $C015
C002 BRA  $C050 X
                └モニタへ
*C000G BASIC-II始動(プリンタは非連動)
 10  CALL$5010          CALL $5010でプリンタ連動
     CE してTV画面は消えてもプリンタには残る.(これが欠点!)
 10FORI=$20TO$7F
 20PRCHR(I); ── $ を忘れてしまいERROR
ERROR 03 00020
 20PRCHR$(I);
 30NEXTI
 40END

 LIST               上のプログラムのリストをとる.
00010 FOR I=$20 TO $
7F
00020 PRINT CHR$(I);

00030 NEXT I
00040 END


 RUN
  "#$%&'()*+,-./0123
456789:;<=>?@ABCDEFG
HIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[
\]^_                    ←$60~$7Fは△(スペース)
```

BASIC などとほざくなー！我がEDPS部に栄光あれ！ところでコンパイラBASIC の方法（COMPOBS/80用）だれか教えておくれどす！（かってな人間!!）μ COM中毒にご用心！　　（EDPS部の本田幸一より）

H68/TR

カセット・インターフェイスを 1,200/2,400ボーに？

ボーレート切り換えスイッチの外観

康谷英男

私も300ボーのノロさに耐えきれず，我がH68/ＴＲのカセット・インターフェイスを1,200ボーに改造しました．'78年12月号に載っていた改造記事だけでは，送信に問題が残り，TVを使ったTVモニタ，BASIC-ⅠまたはBASIC-Ⅱでセーブ，ロードを行なった場合，正しくデータがロードされず，エラーとなることがたびたびありました．

その問題点の解決および，2,400ボーへの改造について紹介させていただきます．

送信部の問題点と改造

300ボーの送信のときのように，送信クロックＴＸＣを，**ACIA**内部で1/16に分周して，シリアル・データ出力を行なうと，1.2kHz，2.4kHzの各周波数のエッジに必ずしも同期されないため，データ変化の位置によって，図１のタイミング・チャートのように変調波形の一部に乱れが生じることがあります．これがロードする際，レシーブ・データ判定でエラーを起こす原因となっていました．

それで，1,200ボーの送信のとき，ACIAのTXCを1.2kHzにして，ACIAを**外部同期モード**で動作させてテープにストアさせると，エラーはほとんど起こらなくなりました．しかし，ACIAを外部同期モードで動作させるために，送信モード設定データの変更が必要であります．ユーザー出力サブルーチンに接続して行なう方法もありますが，モニタおよび，BASIC-ⅡがROM化されている現在，ソフトウェアの変更なしにセーブ，ロードを行ないたい要望があります．それで，ハード的なデータのごまかしにより，ACIAを外部同期モードで動作させることにしました．

モニタのカセット出力サブルーチンでは，

```
$F68B   PSHB   $11       AccBの退避
        LDAB   #$11      ACIAに送信モード設定
$F68E   STAB   $E010      (16分周モード)
$F691   LDAB   $E010
        BITB   #$02      送信レジスタは空きか？
        BEQ    $F691
        STAA   $E011     送信レジスタにAccAを出す
        PULB              AccB の回復
        RTS
```

となっています．

上記の送信モード設定データの＃**$11**が＃**$10**になれば，ACIAは外部同期モードで動作します．その違いは，D_0の値だけであるので，ACIAのコントロール・レジスタが選択され($A_0=0$)，送信モード書き込み($R/\overline{W}=0$)のときに，そしてマスター・リセット($D_1=1$，$D_0=1$)以外の分周モード・データであるときに，強制的にACIA側のD_0を０にすれば外部同期モードの設定が行なえます．そのための回路が，図２(1)の74ＬＳ05の回路です．

ＭＰＵのD_0とACIAのD_0を抵抗を介して接続し，A_0，$R/\overline{W}$，D_1の条件が合ったときにＬＳ05のオープン・コレクタ出力がＯＮになってACIAのD_0のデータを０にします．抵抗でデータ・バスと接続しているため，ドライブ能力の点から抵抗値が問題となります．

ACIAからデータを読み出すとき，データ・バス側の**8T26**，**2114**などのドライブのため，抵抗値は小さい方が良く，また，ＬＳ05の分周モード変更回路のアドレス・セレクトがA_0だけで不完全なため，ＭＰＵからメモリへの書き込みのときも抵抗に電流が流れ，データ・バスのD_0の"１"レベルの維持が難しくなります．

それで，電気的特性のカタログからは，多少不安が残りましたが，実験では余裕があったので，２～３kΩ程度の抵抗値を選びました．この分周モード変更回路のアドレス・セレクトをACIAと同じにすれば，抵抗値をさらに小さくできます．

この回路では，300ボー送信のときも，外部同期モードで設定されるため，1.2kHzを**74293**でさらに分周して，300Hzを300ボーのTXCとして与えています．

300ボー，1,200ボーの切り換えを**図３**のように，データ・セレクタで行なえば，切り換え信号線を外部に引き出せます(追加ICの数は変わりません)．

図１　1,200ボー送信タイミング・チャート

①2.4kHz
②1.2kHz
③TXD (TXC=1.2kHz 外部同期モード)　ACIAはTXCの立ち下りで出力
④変調出力　正しい変調出力
③' TXD (TXC=19.2kHz ÷16分周モード)
④' 変調出力　うまくない変調出力

I/Oプラザ

▶SC/MP Ⅱでこの世界に足を突込んでからもう１年がたちました．はじめのころは，わずか128バイトのＲＡＭ＋ＤＭＡでやっていたのですが，今や２Ｋ ＲＡＭ＋512Byte C-MOS RAM にモニタを入れ16進キーボードから自由に機械語をあやつれるようになりました（このモニタはＬＥＤのダイナミック点灯からキースキャン，ＦＳＫによるカセット録音パルスまでソフトで処理しています)．ところで話題のケチケチ・コンピュータトーカで

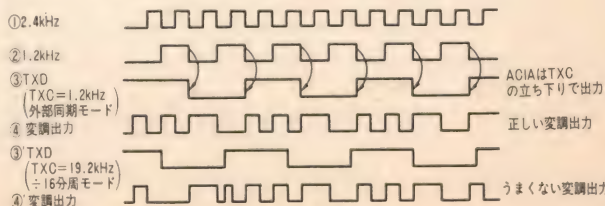
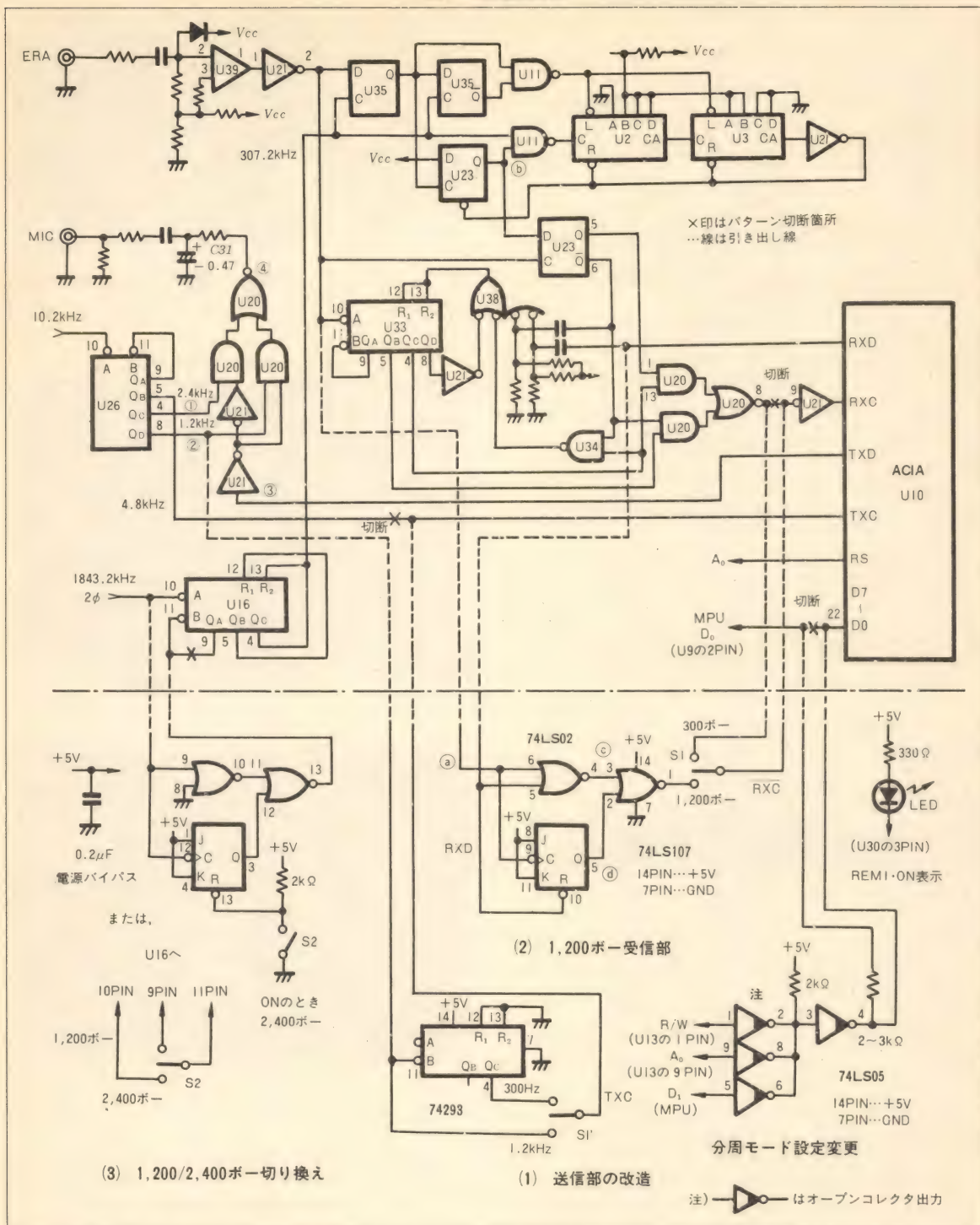



図2　改造回路図

受信部の改造

パターンの切断箇所や配線を少なくして，300/1,200ボーの切り換えスイッチなどの取り付けのために新たに1,200ボーの受信部を作り，**写真1**のようにターミナル端子板のネジ止めを利用して，基板を固定させました．

受信部の回路は図2(2)で，その動作のタイミング・チャートを図4に示します．IC2個だけで，簡単に1,200ボーのレシーブ・クロックRXCを得ています．

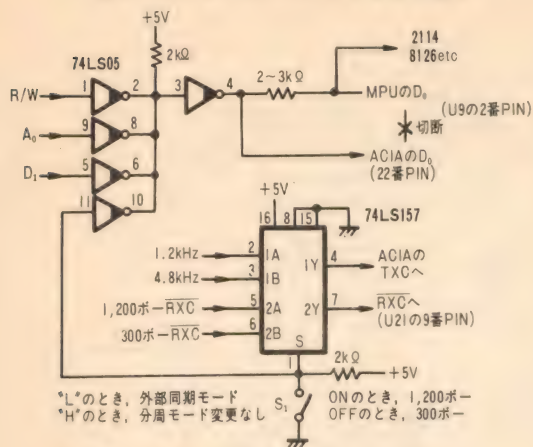
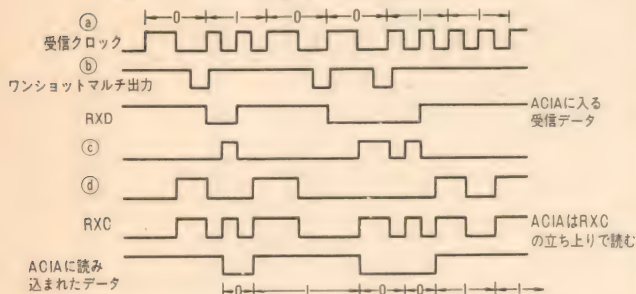
送信部の改造のICもこの基板を大きくして，載せたほうがよいでしょう．私の場合は，基板を作り直すのが面倒

すが，僕のハードはカセット・インターフェイス（といってもI/OポートにC-MOSゲートがくっついているだけの）をそのまま使い，マイクやアンプはラジカセを流用しています．ソフトの方は音声信号のゼロクロス点(つまり1と0が反転する点)から次のゼロクロス点までの時間をソフトでカウントしてメモリにそのカウント値（8 bit）を順に入れる方式です．プログラムは録音・再生合わせて72バイトです．また，録音時には低域をカットし

図3　データ・セレクタによる切り換え

図4　1,200ボー受信タイミング・チャート

写真1　受信部の取り付け

写真2　送受信部改造の配線

だったので**写真2**のようにH68/TRボードの裏面にＩＣを裏返して直接ハンダ付けしてしまいました．同様にプラスチック・パッケージの2114を裏付けして，1 KByteのRAMの増設(＄0C00～＄0FFF)も行なっています(**写真3**)．

2,400ボーに改造

1,200ボーから2,400ボーへの変更は，図2(3)のように2倍のクロックに切り換えるだけで簡単に行なえます．クロックを単にスイッチで切り換えると，切り換えの途中でクロックが途切れるため，コンソールの螢光表示が一瞬，異常な点灯を行ないます．気になる場合は，受信部の残りのＩＣ素子を使って切り換え回路を作ってください．

2,400ボーでは,マークは2.4kHz 1波，スペースは，4.8kHz 2波という今までの2倍の周波数で送受信を行ないます．

H68/TRのカセット・インターフェイス回路は2 φのクロックを分周した各クロックで動作しています．そのため，全クロックが2倍になれば，各動作も2倍になります．レシーブ・データ判定回路のワンショット・マルチは，カウンタ回路によって構成されているので，当然，周期も1/2になり，2倍の周波数に対応できます．それで，1,200ボーと同様に2,400ボーの送受信を行なうことができました．

2,400ボーの送受信で注意すべき点は，各クロックが2倍になるため，タイマ割り込みも2倍の2.4kHzでかかります．そのため，BASIC-Ⅰ，Ⅱの実行速度が遅くなったり，タイマ割り込みによるカウントおよびタイマに不都合であるため，テープのセーブ，ロード以外は，元のクロックに戻

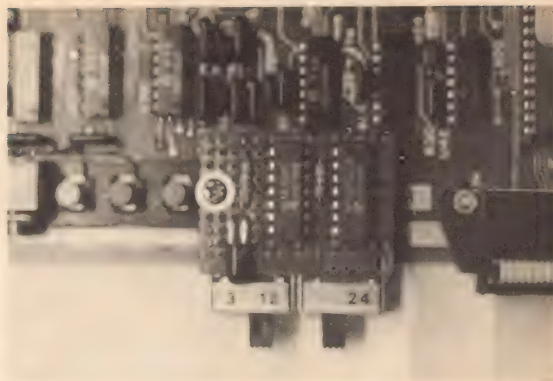



写真3　送信部の追加ＩＣの取り付け

す必要があります(しかし，2,400ボーのときも，1.2kHzのクロックがタイマ割り込みに与えられるようにすれば問題はないと思います)．

また，送信の周波数が2倍に高くなるため，テープおよびテープレコーダは特性の良いものを使うようにしてください．そして，送信出力波形は積分回路を通すために振幅がやや小さくなるので，H68/TRボードの*C31*の0.47μFのタンタル・コンデンサを0.22μFのものに交換するのが望ましいでしょう．

ロードの際，テープレコーダの再生レベルは，1,200ボーのときより，やや大きくする必要がありました．

以上の結果，2,400ボーでは，BASIC-Ⅰ(4K) をわずか25秒たらずでロードすることができました．

高音レベルを上げ，再生時には逆に高音レベルを下げると明りょう度が上がるようです．僕の場合2Ｋバイトで約2秒，マイコンが〝しゃべり〟ます.SC/MPはえらいのだ．Ｐ.Ｓ．こんど小型シンセサイザ・ボード（自作）を組み込みます．
(SNOOPYならぬSCAMPYの飼い主より)

テープにセーブ,ロード時の注意

1．フィーダ部の長さ

テープにプログラムを録音，再生するとき，テープ・フォーマットのフィーダから始まります．1,200，2,400ボーになれば当然，フィーダの部分も1/4，1/8になります(オブジェクト・プログラムのセーブ時のフィーダ部は，300ボーでは約25秒ですが，1,200ボーでは6秒，2,400ボーでは3秒になります)．

フィーダの部分の時間があまり短くなると，テープ・カウンタによってプログラムの区分をフィーダ部に合わせにくくなったり，またロードの際，テープレコーダのスタート時の1秒待ちおよびストップ時のモータの慣性によってフィーダを越えてフィーダを読み取れないためにエラーを起こすことがあります．

そのため，テキスト・エディタのソース・プログラムを1,200，2,400ボーでテープにセーブする場合はフィーダのコマンドFを付け加えるか，＄03A5 LDX ＃128をLDX ＃340に変更してフィーダ部を長くして使用してください．

また，TVサブルーチンの画面↔カセット・サブルーチンを2,400ボーで使用する場合は，＄117C LDAB ＃128を＃＄FFに変更してフィーダ部を長くする必要がありました．

ところで，BASIC-IIのプログラムのフィーダ部の時間は300ボーでは約10秒と従来より短くなっていました．これはロードの際の時間短縮を考慮したものでしょう．リーダ・テープのないテープに2,400ボーで，テープの始めからSAVEしたとき，最初のLOADのときにエラーとなり，フィーダの長さが問題となりました．そのため，BASIC-IIのプログラムを2,400ボーでSAVEするときは，テープの始めから数秒後の部分から行なってください．次のプログラムのLOADには支障はありませんでした．

テープの始めと終わりの部分に透明のリーダ・テープのあるカセットを使って，テープの一番最初から録音する場合は300ボーでは約25秒のフィーダでカバーできましたが，1,200，2,400ボーではリーダ・テープの後の磁気テープの部分から録音を開始してください．

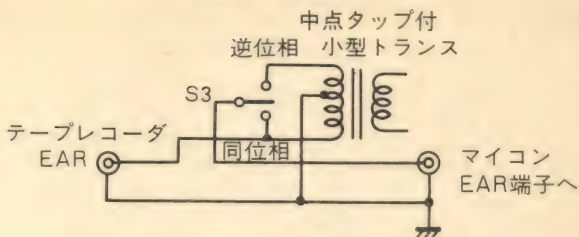



図5　位相(極性)対策例

2．テレコの極性(位相)について

12月号の改造記事にもありましたが，ロードの際，再生波形が反転されて出力されると，レシーブ・データ判定回路でエラーを起こすことがあります．私の所有の2台のテレコのうち1台はそうでした．

そのため，テープレコーダによっては位相を反転させてやる必要があります．12月号の記事のように小型トランスを使って反転させるのはなかなか良い方法だと思います．私の場合は図5のようにスイッチによって位相を切り換えられるものを作りました．

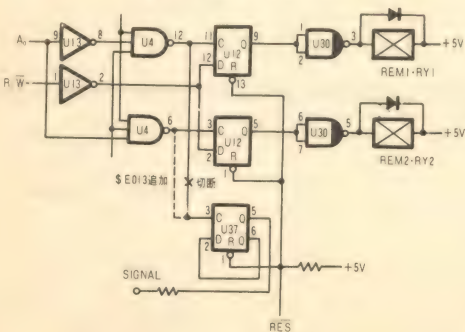
あとがき

スイッチの切り換えだけで，従来の1/4，1/8の時間でセーブ，ロードすることができるのは気分の良いものです．しかも，最終調整の段階（テレコの極性，適正な録再生レベル）では，1,200，2,400ボーともにエラーはほとんど発生していません．

ソフトウェアの変更を必要としないため，BASIC-II(ROM)もそのまま高速化できるのは有り難いことです．

12月号のとおりに改造を行なった人も，送信部をさらに改造するだけでエラーなく動作させることができると思いますので試みてください．

●キータッチ音出力プログラム●

H68/TRでTVモニタやBASIC-I使用時，キーインの音が出ないのは淋しいかぎりです．それで，タイマ割り込みを利用して，キーが押されると，シグナル・ターミナルから音を出そうというものです．タイマ割り込みで行なっているため，発振音は600Hzと限定されてしまいますが，キーが押されている時間だけ連続して発振され，RS，ABキーを除くすべてのキー(SF，CTキー)から音が出るため便利です．ただし，＄E012のリレーをONにするモニタのJコマンドは使えないので注意してください．

図I　SIGNAL端子の変更

私の場合，テープレコーダのリモート・コントロールは＄E012のリレーだけで行ないますから，シグナル・ターミナルのF/Fを図1の改造で＄E013に変更して，LDAA ＄E013で使用しているため，その問題はありません．

以下に，TVモニタ用のキータッチ音プログラム例を示します．

ラベル	ニモニック	オペランド	コメント
	ORG	＄17D0	
	SEI	E007	
	LDX	＃L02	タイマ割り込み処理
	STX	＄E804	アドレス設定
	LDAA	＃5	
	STAA	＄E007	
	CLI		
	JMP	＄1800	TVモニタにジャンプ
L02	LDAA	＄E006	キーデータを読み出す
	ASLA		
	BCS	L03	キーインされたか？
	LDAA	＃＄10	キースキャン
	STAA	L01	カウント値設定
L03	LDAA	L01	
	BEQ	L04	カウント値は0か？
	LDAA	＄E012	FFを反転させる
	DEC	L01	カウント値－1
L04	JMP	＄F00F	
L01	RMB	1	カウント用バッファ

＄17D0から実行させてください．

BASIC-Iでタッチ音を出すには，＄1455 LDX ＃＄1C84をLDX ＃L02に変更して，L02からプログラムを書き込んでください．そして，最後の部分のJMP ＄F00FをJMP ＄1C84に変更します．

I/Oプラザ

▶ぼくは，Lkit-16を使いはじめて，まもなく365日になろうとしています．4月号に載っていた魚雷船ゲームには，2，3のBUGがあったので，つい最近になって遊べるようになりました．ところで，こんど『Z-8000』というCPUが発売されますね．できることならぼくもそれで自作派の仲間入りをしようと思っています．よろしく！

（ある中学校の物理部員）

BIG I/O プラザ

恐怖のコンピュータ

某月某日，私は某マイコンショップの店頭にて68の機械語プログラムを入れていた.「えーとA600……」――そう言えばずっと前にこんな話を読んだ事があったな……――「20EA……」――確か後楽園(巨人きらいや) やったかな……

その話とはこういうものである．確か後楽園だったと思うが，その球場の電光掲示板が故障し，それを担当した技術者が語った話だ．彼は相当のベテランで腕も良かったのだが，この掲示板の修理には意外なほど手こずっていた．

「俺は何か全然ピントのずれた所をいじくってるんじゃないか……」と何となく気づいたが，さてどこが悪いのか見当がつかない．予定の時間は迫ってくる．彼はどうしようもなく深夜のグラウンドに立ちつくしていた．

「いったいどこが悪いんだ……」と考えこんでいると，ふいに彼の耳に，

「○○系統を診てくれ……」という声が聞こえた．そら耳かな，と思いつつも妙に気になって調べてみるとちょっとした故障があった．そこを修理したらあれほど手を焼いた故障が一発で直ってしまった．

「あれは……あの声は……機械の心の声だったのか……」

――「4CA700……」(でもほんまにそんな事あったんやろか……)(ほな，ひょっとしたら新幹線のコンピュータ，あれも「意志」で謎の故障するんかな……)(そんなアホな……)

「39，と．さてG0400，GOじゃ！」ピッ！「ありゃSWIがかかってしもた……．変やな．」

ふと見るとその画面には，

「クダラナイプログラムダ！

コンピュータ」

……!!!!

(恐怖のＸＴＰ)

イラスト：筆者

BSレベル2のソフトを

★I/Oを購読してはや1年になります．小生もがんばってソフトの開発をやっているつもりですが，毎回，唯我氏のプログラム，奥山氏の記事などに驚かされています．小生も暇な時間はほとんどマイコン(TK-80BS)とともに過ごしていますが，投稿できるようなものはなかなかできません．

★I/Oを手にいれるとI/Oプラザにまず目を通します．『全国にマイコンのファンが大勢いるのだなぁ』と思うとうれしくなってしまいます．ただ残念なのは北陸地方の人が少ないことです．小生のまわりでもマイコンを持っている友人はわずか1名です．

★千葉県の宙さんの追伸まったく同感です．LEVEL-II を心待ちにして10月の下旬やっと手にいれました．「SIN，COS，文字関数などがいっぱいついているけれど，さてどうやって使おうか」そんな感じなのです．ＢＳを手にいれる前はひとつ，ひとつ楽しみながら機械語で作っていたのが，KEYひとつででてくるので，かえってすることがなくなってしまった．という感じです．せっかくKEY BOARDなどつけながらも，またまた機械語でのプログラムづくりに励もうと思っています．

★"科学者のためのBASIC" このような記事を多くのせてください．小生はハードよりもソフト志向なので，ソフトの記事が多いとありがたいのです．

また，BS LEVELIIの文字関数の応用例やLEVEL IIの機能を利用したプログラムを多く紹介していただければと思います．

★LEVEL IIになってかえってプリント文の使い方がめんどうになったような気がします．たとえば，

```
 1   2   3   4……  8   9   10
11  12  13  14…… 18  19   20
 :                :
 :                :
91  92  93  94…… 98  99  100
```

とＣＲＴに出力させる場合どうしたらよいのでしょう．コロンやセミコロンの制御ではうまくいかない，ＴＡＢもうまく使えない．CURSOR文でようやく出せたものの1の位の数がそろわない．

```
 1   2   3 ……
11  12  13
```

のようになってしまう．文字関数を使うのは少々めんどうのような気がするし，どうしたらよいのか教えてください．

(石川県　若松登志樹)

メカがなくともI/Oを読もー

前略，中略，後略……冗談冗談，私マイコンなる物を知って約1年，いまだメカの方，ほしいけど持っとらん．目標といたしては，お金のないワイとしては，くくっ……涙涙の物語．なっなんと……まあオーバーに目標COMKIT8061である．堂々とままあこんなことよう書くわまったく．はずかしいにくそがつく．どこのプラザを見ても，PETとかLkit-16とかみんないいの持ってるのに，金のない私なんかI/O読んでるしかないんだから，まあそのためにあるI/Oかもしれんが……？どうかみなさん，ぼくちゃんにマイコン(特にAPPLEII) ¥10Kぐらいでくれ――!!.

ところで，ここ田舎米子といたしましてはまだマイコンショップなるものはなく(私の情報不足かもしれんが，ぜったいにない．どこをうろついてもなかったハズ) 困っております．「米子にもマイコンショップ造れ！」やっぱ田舎はいけへん，やっぱ都会の方がええ？私もいつか大阪にでも出てマイコンをいじってみたいと思っているこの頃ですね!!

ところでだれかご近所でSC/MPのソフトをだれか教えてけれー(できれば顔なじみ)．ここまではさておいて，「きむらしんじはん．あなた様の書いとるカットいつもたのしく見させていただいとりますハイ．たいへん面白いもっともっと(別冊を作るほど) 面白いカット書いとくなはれ，はらJIM様も」それからI/O様お願いじゃCOMKIT8061の記事を書いとくんなまし(これが出ているころにはもう出ているかもしれんが) では，メカ持っとらんのに長々と書いたピリオドに……「別冊I/Oプラザを作れー．またはCOMKIT8061の記事を出せー．これをBIG I/Oプラザに出せー」

(湊山科学部の恥)

イラスト：筆者

ぜんりゃく

TK-80BSのBASICでマシン語を使うような時REM文の中に入れたりPOKE文とFOR～NEXT文で書き込んでいましたが短いプログラム(長いものでも不可能ではない) なら次のような方法もあります．

例1) 8200番地からプログラムを入れる場合(乱数発生ルーチン)

```
10 POKE 847EH, 21H
20 PICTURE 21, F, 82, 7E, 87, 87,
   4F……C9
30 CU. 1, 16←必要 (1, 16以外でも
   よい)
```

例2) 8000番地からの場合

```
10 CU. 32, 16
20 PICTURE 20, 21, F, 82……C9
```

他のアドレスの場合

この場合もそのアドレスまでビデオラムがあるとして7E00Hを(1, 1) 7FFFHを(32, 16) とするのと同様に8300Hならば(41, 1)となる．この41を16進で表わして847EHへ入れてあとはPICTURE文を行なえばよい．アドレスのF2桁が00でない時もV-RAMの計算とおなじようにしてそれを847DHへ入れる．

※すべてのアドレスに通用するかどうかは知らん!!

オマケ プログラム

```
10 POKE 7DFFH, 2H
20 POKE 7DFFH, 3H
30 GOTO 10
```

イヤ――マイコンッテ　ホントニ　イイモンデスネ!!　ソウソウ

(大阪市　荻原健司)

最近思うこと

こんにちはI/O様

最近思うことを2，3書かせていただきます．その前にちょっと．おととい気がついたことですがZ-80にはインデックスレジスタがついているんですね(何をいまさら，などとおっしゃられそうですが)．私は68の次にこのZ-80を作ろうと思います．チップも安く手に入るクチが見つかったので決定しました．ついでにSCAMPも作ります．

それでは思うことをば．

①このごろBASIC，BASICとさわがれていて，もっと機械語を，と皆が言っていますが，私も同感です．それより私が言いたいのは，もっとアマチュアのアマチュアたる言語を造り出すファイトが必要だ，ということです．こんな大それたことを，と言われたらそれまでですがね．

②悲劇のMIKBUG

「私は6800用に作られたモニタです．最近のアマチュアの人たちは私のことをのけものにするんです．私，もう悲しくって．PIAをあまりにも無駄に使ってる．とか，今の時代にTTYが古い．とか．私が作られた時，そう，ACIAなんて便利なものなかったんじゃないかしら．それに，その頃はTTYが一番一般的だったね．最近の人達って，とっても冷たいわ．それに，私のことがそんなに気に入らないんなら自分で作ればいいんだわ．ねぇ，そう思わない？」

同じBASICをやるんでも，自分でインタープリタを作るとか，コンパイラを(ちょっとむり？) 作るとか，いろいろあると思いますよ．プログラムが暴走してもハードの方はこわれないもんね．ところで最近P-ROMが安くなってきたから，有用なサブルーチンを作ったらどんどんROM化しようではありませんか．こんなことを言うわりにROMはひとつももってないんですよ，私．それじゃまた会おうぜ．じゃーな．

(東京都　乙女の秋山秀樹より)

(岩手県　フジワラヒロタツ)

★TK-80BSレベル1BASIC＋マシン語 *Space Invaders Game*

スペース・インベーダー

近藤洋一（作者その1：BASIC）近藤康司（作者その2：機械語）

レベル2BASICの出現のおかげで忘れられかけているレベル1BASIC．機械語の面影がまだ残っているレベル1．そのあどけなさが何とも言えずかわいらしくて，かわいらしくて…….

そこで，このレベル1を復活させようと，敢然と立ち上がり，レベル1の良い所（単純な所）を生かしてこのプログラムを作りました．それがこの「SPACE INVADERS」です（以下SPINと略）．このプログラムでは，ゲームを行なうにあたり，TK-80のテンキーとBSのフルキーの両方を使って操作します．

ルール

上から侵略しようと降りてくるインベーダー（以下INVと略）をビーム砲で迎え撃ってください．

我々の戦力はビーム砲が3台です．しかし，INVも負けずにどんどんミサイルを撃ってきます．もし，ビーム砲にINVの撃ったミサイルが当たるとビーム砲は破壊してしまいます．しかし，得点が1,500点を越えるとビーム砲は，一台だけプラスされます．

操作法はTK-80の[0]でビーム砲は左へ移動．[3]で右へ移動します．ビーム発射はBSのフルキーの[まっ消]です．もちろん単射です．ビームは，前に発射されたビームが消えるまで次の発射はしません．

このプログラムではテンキーとフルキーを使用しているので，ビーム砲を移動させながら発射させることもできます．本物みたいでしょ!!

点数の配点はINVの下から，1，2行目が10点，3，4行目が20点，最上段が30点です．時々現われるUFOは50，100，200のいずれか一つです．UFOに300点がないのは，機械語の責任であり，私の責任ではないのです(!?)．

理由は機械語のリストを見ていただければわかっていただけると思います．

次に，INVのミサイルとこちらの撃ったビームがぶつかった場合，

❶INVのミサイルが勝つ
❷こちらのビームが勝つ
❸両方消滅する

と3種類ありますが，ちゃんとそのようになっております！

でも撃ち合いになったときは逃げた方が利巧でしょうね，やはり．

このSPINは本物より，一歩進んだ所があります!!それは，時としてINVが自殺することがあるのです！ほんのまれなことですが，そのときは2点が得点されるようになっています．実を言うとこれはバグだったのですが，ゲームをしていて突然INVが消滅するのもなかなかおもしろいのでそのままにしてあります．

INVが7人以下になると移動するスピードが少し早くなり，2人でまたスピードアップ．残り1人になるとものすご～く早くなります．あせらず，落ち着いて，じっくりねらいましょう！（あんまりじっくりねらっていると侵略されますよ）．

INVをすべて消せば，また55人しつこくズラリッと並びます．ただし，2度目，3度目のパターンは，その前に出てきた位置より，1段ずつ下にさがって現われます．

ビーム砲がすべて破壊されてしまうと“GAME OVER”と表示されカッコ良く点滅します．再びゲームを始めるときは，フルキーの[S]を押してください．STARTの略のつもりです．あくまでもSTOPの略ではありません!!

INVが最下行に降りてしまったときは，ビーム砲がいくつ残っていようと冷たく“GAME OVER”です．

I/Oプラザ ▶今，私大入試が終わり公立大入試勉強中です(AM4：57)．せっかくハードウェアが組み上がって(キーボードは1,500キーボードで，シリアル転送から￥6800位でパラに変えるつもりですが）いるのに，モニタ・プログラムがないばかりに，（カセット・インターフェイスでサッポロシティ・スタンダードって知ってます？なんと理論的には，15,000buad/s，15,000buad/sですよ！KCSの300buad/s なんてうさぎとかたつむりぐらい差がある．――ほ

写真1　これから始まるところです．

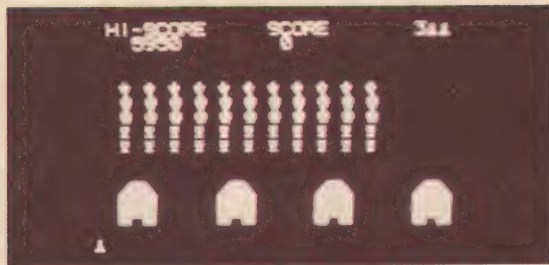



写真2　砲台がやられてすまった．

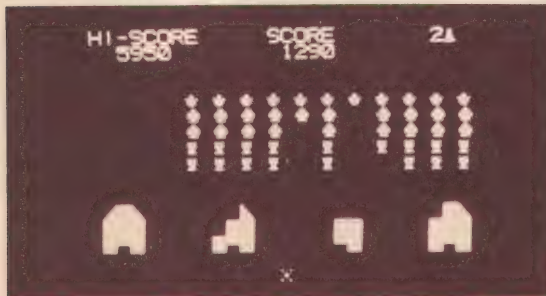



写真3　1500点で砲台が1つ追加された．

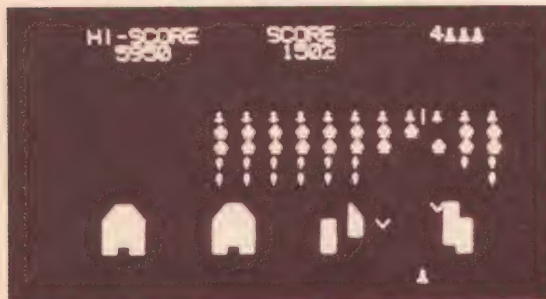



写真4　UFOが出てきた(左からだけです)．

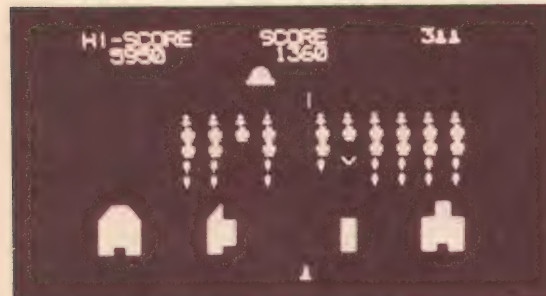



写真5　砲台が全部やられてすまって，ゲームオーバー，"S"を押すべし．

プログラムの説明

このプログラムはレベル1BASICと機械語のリンク・プログラムから成っています．BASICの仕事はイニシャライズと画面作成，そして機械語のCALL，各変数のチェック，そしてSCOREのプリントなどです．

それではBASICと機械語それぞれの説明をします．

✳✳✳BASIC✳✳✳

1～4	各変数のイニシャライズ
5～6	機械語でのイニシャライズ
10	GOTOメイン
20～31	得点プリント・サブルーチン
40～140	INVプリント・サブルーチン
150～280	障害物プリント・サブルーチン
980～1220	ENDルーチン
2000～3000	メイン・ルーチン

●BASICの詳細

BASICプログラムのフローチャートを図1に示します．

1～4で定義されているA，B，C，D，IはINVが現われるべき位置を10進に直した値です．

❶ 6で機械語のイニシャライズをコールします．

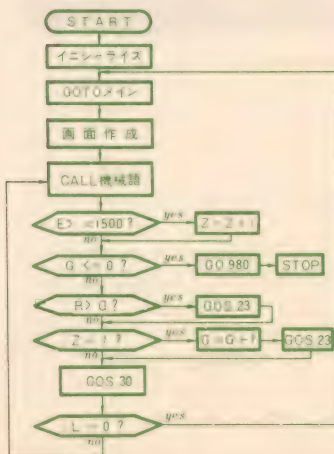
❷ 10で2000番からのメインにジャンプします．

❸ 2000では順に，SCORE ― 障害物 ― INVの各サブルーチンをコールし，2040で機械語のメイン・ルーチンをコールします．機械語でリターンされるのは，得点されたとき，またはビーム砲が破壊されたとき，またはINVが最下行まで降りてきたときです．

❹ 2050で，得点が1500以上か調べ，もし1500以上ならZに1を加えます．各変数は後で説明します．

❺ 2060でビーム砲の数を調べ，負か零であればENDルーチンへジャンプ．

❻ 2070では，もしビーム砲の数が減っていれば，画面右上のビーム砲の数を書き，少し時間をおきます．

図1　BASICフローチャート

イラスト：筆者

しいなあ）（チョット休憩）ところで，このごろI/Oって68 TRの改造，80BSの改造ばっかり．ぼくのように自作派は，ぜんぜん関係ないんやなあ．たまにはSCS（サッポロシティ……）のCMTとかone chip CPU 採用，V RAM！とか"大公開！1K Bytes で収まったMIKBUG II の上位コンパチモニタ！"とか，あった

表1　各変数表

A	第1段 INVのアドレス（10進）
B	第2段 INVのアドレス（10進）
C	第3段 INVのアドレス（10進）
D	第4段 INVのアドレス（10進）
I	第5段 INVのアドレス（10進）
E	SCORE
F	HI-SCORE
G	ビーム砲の数－I
K	乱数格納
L	インベーダーの数
R	ビーム砲の数－II
Z	SCOREカウンタ

❼2080は，もし得点カウンタ(Z)が1ならばビーム砲の数に1加えます．そしてビーム砲の数を書き直します．
❽2090は得点を書き直し，INVが0匹になったかどうか調べます．もし0ならGOTO　5．
❾3000は，また2040に戻り，再び機械語のメインをコールします．

ところで，2050と2080に出てくるZですが，これは得点カウンタで，得点が1500以上になったときから，機械語からリターンされるたびにカウントします．

したがって，得点カウンタがカウントを始めたとき（Z＝1のとき）にビーム砲は追加されます．

次に各変数の説明です．

各変数表を見てください(表1)．見てのとおり，順序がバラバラだったり，とんでいたりしています．それは後からごちゃごちゃと改造したためです．表に載っていないもで数個FOR-NEXTやJISコードのために使っているものもあります．

●BASIC編で最後に一言二言

このプログラムを見てレベル2に改造しようとしているみなさん!!これぐらいのプログラムならレベル1で充分．レベル2などこの場合，無用の長物なのですからあきらめましょう!!

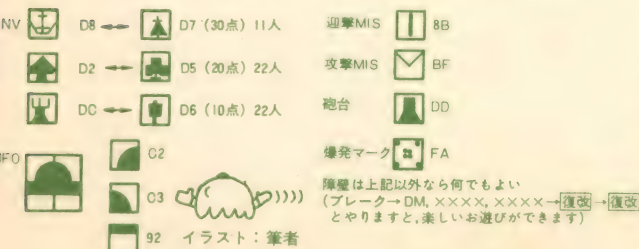
それにレベル1のメモリは8600Hからありますが，レベル2は8800Hからで，このプログラムの機械語は9000Hから始まっています．ですから，まずレベル2では無理ではないでしょうか（ヒッヒッヒッ，イイキミナノダ!!）！レベル1バンザーイ!!　◀(アホか)

✳✳✳機械語✳✳✳

大きく3つに分かれています．**初期設定，メイン・ルーチン，後始末**です．

初期設定はワーキング・エリアの初期化，ハイスコアのストアです．

後始末は7バイトで，ハイスコアのストアです．

図2　キャラクタ・ジェネレータ・コード(JIS)

このハイスコアは，RUNさせると9000番地から変数Fに移されて，プリントされます．ゲーム終了でまた9000番地に格納されるので，9000番地をカセットにセーブすれば，ハイスコアはいつまでも保持されます．大変非能率的なのが優雅でございます．

プログラムの作りやすさ，デバッグのしやすさから，メイン・ルーチンは10のコール命令で成り立っています．途中にDS　nとある所はNOPをn個入れてください．

このようなスペースは8255に接続するサウンド・ジェネレータを操作するためと，何の気なしにという理由によります．やはり音なしですと迫力がありません．

難解なサブルーチンにはフローチャートをつけておきました，プログラムにはコメントも詳しく書いたつもりです．I/Oが〝ソフトまるうつ誌〟とならないためにも，皆さんでこれをもっとおもしろいものに改善，あるいは別の新しいゲームを考案してください．冗長で下手なプログラムですが，参考にしていただければ，と思います．

ただ，本ゲームは本物とまるっきり同じにはしないようにしましょう．理由はあとがきで述べます．

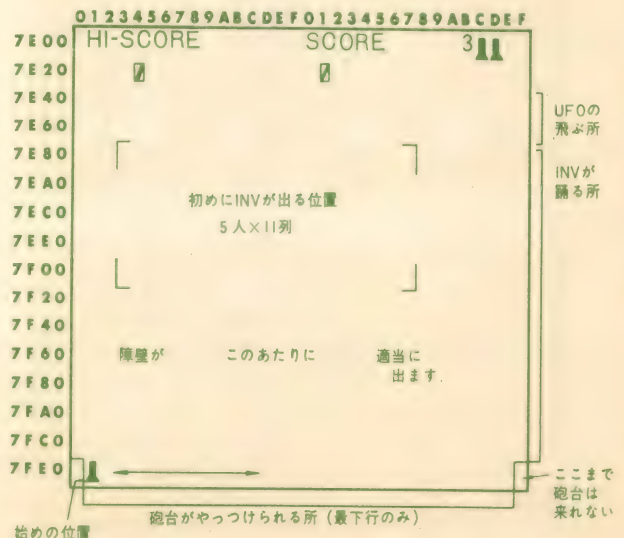
あとがき

BASICの所でも述べましたが，機械語で変数エリアをいじっていますので，レベル2に改造するのは難しいと思います．

ところで，本ゲームにおいて，『作者その1』の腕前は大変なもので，軽く一万数千点もの得点をあげてしまいます．ところが『作者その2』のどんくさいことといったら……．“四桁に達したことがない！”本人の言うことには,『本物をやったことがないからだ！いや，絶対にやらぬ！死んでもやらぬ！僕の友を2人半も廃人にしてしまったスペースインベーダーが憎い！』……言えると思います.事実です．皆様もくれぐれご用心を．

◘参考文献

1)I/O　1978.6．p.152
2)I/O　1978.12.pp.63～65　ピエロと風船　←大変役立ました．
3)同上　p.108　〝ソフトマルウツ誌〟　←欄外の名言
4)三省堂明解国語辞典

図3　V-RAMマップ

らなあ．大学へ入ったらバイトして，思いっきり，金使って，ごっついコンピュータ作ったんねんクソッ．今日は，バレンタインデーやのにだあれもチョコくれへん．チョコをちょこっとだけでエエからおくれ．お願い！
（2月14日AM5：50）　（大学だ！いやもう一度高三生こと柿本直樹）

《BASICプログラムリスト》

```
1 G=322*100+37,E=3,Z=0
2 D=E1H*100+19 C=324*100+45)
3 (=324*100+27,?=325*100+17
4 E=0,R=6
5 K=P.(256)
6 CA.9002H
7 C.
10 G.2000
20 CU.1,1;P." HI-SCORE      S
CORE";
21 CU.4,2;P.#1,F,;CU.16,2;P.#
1,E,H20;R.
23 CU.27,1;P.#1,G,;CU.21,2;P.
H20
24 IFG=16 29
25 PO.7E1DH,20H;PO.7E1EH,20H;
H=322*100+84,K=221
26 F.J=2TO6
27 PO.H,K;H=H+1
28 N.J
29 R=G;R.
30 IFE>9999E=E-100*100
31 CU.16,2;P.#1,E,H20;R.
40 IFA>325*100+79A=325*100+79

42 F.H=1TO11
43 K=216
45 PO.A,K
47 A=A+2
50 N.H
55 A=A+10
57 L=55
60 IFB>326*100+11B=326*100+11

62 F.H=1TO11
63 K=210
65 PO.B,K
67 B=B+2
70 N.H
75 B=B+10
80 IFC>326*100+43C=326*100+43

82 F.H=1TO11
85 PO.C,K
87 C=C+2
90 N.H
95 C=C+10
100 IFD>326*100+75D=326*100+75

102 F.H=1TO11
103 K=220
105 PO.D,K
107 D=D+2
110 N.H
115 D=D+10
120 IFI>327*100+7I=327*100+7
122 F.H=1TO11
125 PO.I,K
127 I=I+2
130 N.H
135 I=I+10
140 R
150 PO.7F63H,B2H;PO.7F64H,80H;
PO.7F65H,B4H
160 PO.7F6BH,B2H;PO.7F6CH,80H;
PO.7F6DH,B4H
170 PO.7F73H,B2H;PO.7F74H,80H;
PO.7F75H,B4H
180 PO.7F7BH,B2H;PO.7F7CH,80H;
PO.7F7DH,B4H
190 PO.7F83H,80H;PO.7F84H,80H;
PO.7F85H,80H
200 PO.7F8BH,80H;PO.7F8CH,80H;
PO.7F8DH,80H
210 PO.7E93H,80H;PO.7F94H,80H;
PO.7F95H,80H
220 PO.7F9BH,80H;PO.7F9CH,80H;
PO.7F9DH,80H
230 PO.7FA3H,80H;PO.7FA4H,90H;
PO.7FA5H,90H
240 PO.7FABH,80H;PO.7FACH,90H;
PO.7FADH,80H
250 PO.7FB3H,80H;PO.7FB4H,90H;
PO.7FB5H,80H
260 PO.7FBBH,80H;PO.7FBCH,90H;
PO.7FBDH,80H
280 R.
980 IFE>9999E=E-100*100
990 IFE>=FF=E
991 CU.1,1;P." HI-SCORE      S
CORE      0  ";
992 CU.4,2;P.#1,F,;CU.16,2;P.#
1,E,H20
1000 PO.7E4CH,7H;GOS.1100
1005 PO.7E40H,1H;GOS.1100
1010 PO.7E4EH,DH;GOS.1100
1015 PO.7E4FH,5H;GOS.1100
1020 PO.7E51H,FH;GOS.1100
1025 PO.7E52H,16H;GOS.1100
1030 PO.7E53H,5H;GOS.1100
1035 PO.7E54H,12H;GOS.1100
1050 G.1190
1100 F.H=1TO200;N.H;R.
1190 GOS.1100
1195 GOS.1100
1200 CU.13,3;P."          ",H20

1205 GOS.1100
1210 CU.13,3;P."GAME OVER",H20

1215 F.H=1TO1000 ;N.H
1217 CA.9035H
1218 X=P.(7DFCH);IFX=836.1
1220 G.1200
2000 REM MAIN ROUTINE
2010 GOS.20;GOS.23
2020 GOS.150
2030 GOS.40
2040 CA.9046H
2050 IFE>=1500Z=Z+1
2060 IFG<=0G.980
2070 IFR>GGOS.23;F.J=1TO2000 ;N
.J
2080 IFZ=1G=G+1;GOS.23
2090 GOS.30;IFL=0F.J=1TO200;N.J
;G.5
3000 G.2040
3010 END
```

図4　迎撃ミサイル(8)のフローチャート

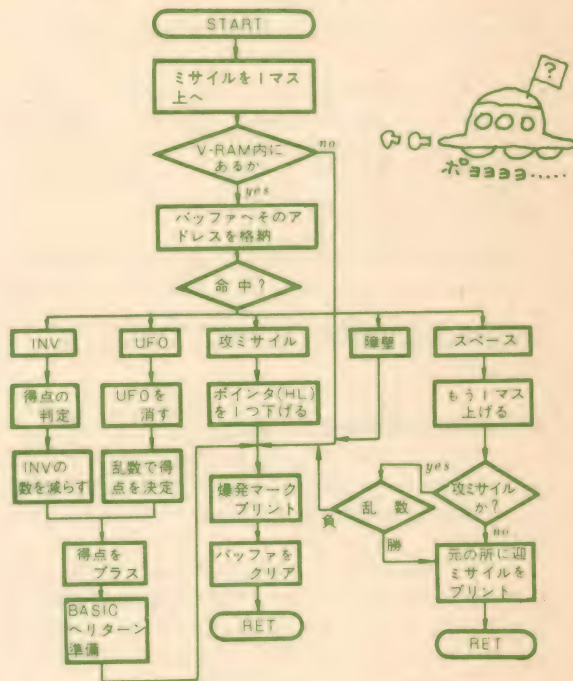
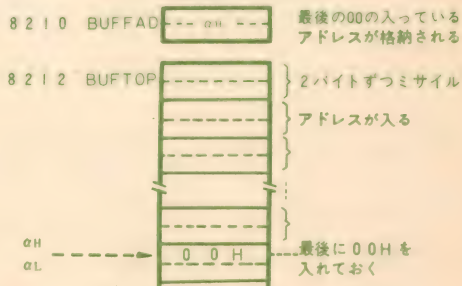



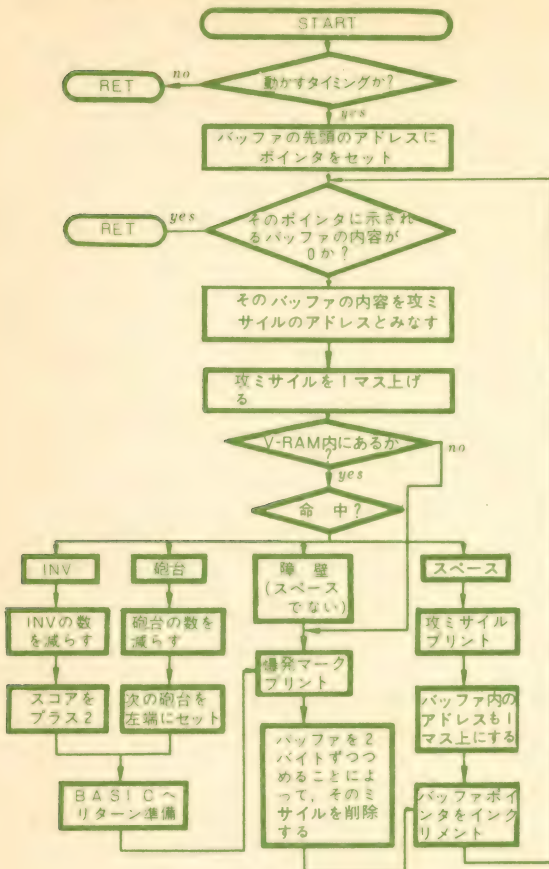
図5　攻撃ミサイル・バッファ

攻撃ミサイルを付け加えるときは，00Hのある位置とその次に(α_Hとα_Lに)そのミサイルのアドレスが入れられる．またその次に00Hが入れられ，そこが新しいα_Hとなり，BUFFADに格納される．つまりα_Hは前より2増えている．

攻撃ミサイルの消滅とは，その不必要なミサイルより後に入っているアドレスや00Hを2バイトずつ前につめることにより行なわれる．α_Hは前より2だけ減っている．

(BASICインタープリタの行番号の挿入・削除と同じ)

I/Oプラザ

▶ぼくはＬＫＩＴ 16の持ち主の１人です．もう使い始めてから，１年になります．I/Oは，6月号('77年)から毎月読んでいるのですが，いつのまにか家には'77年の１月号からそろっているのです．やっぱりI/Oは１番たのしく内容が豊富ですね．16ビットでアセンブラというのは，はじめてマイコンを使うにあたって，たいへん機械

図6　攻撃ミサイル降下・爆破(⑨)のフローチャート

《マシン語プログラムリスト》

ワーキング・エリア

```
CLOCK   DS   1   メイン・クロック  ｜これらを基準にして
TRIPCK  DS   1   3進クロック       ｜走る
INVDIR  DS   1   インベーダーの移動方向 (00：左へ，FF：右へ)
UFOADD  DS   1   UFOの右肩の下位アドレスもし00なら
                 UFOがいないことを意味する
BSADD   DS   2   砲台のあるアドレス
DFMSAD  DS   2   迎撃ミサイルのアドレス0000なら存在しないことを意味する
RETDMN  DS   1   リターン要求ふだんはFFであるが，得点，
                 砲台の数の変化で00になりBASICへ戻る．
        DS   7   アキ
BUFFAD  DS   2   攻撃ミサイル・バッファ最終アドレス格納エリア
                 …00の入っているアドレス
BUFTOP  DS   200 攻撃ミサイル・バッファエリアここから攻撃ミサイルの
                 アドレスが2バイトずつ格納される．最後に00が入る．
```

変数エリア

```
E-SCR   DS   2   変数E：スコア
F-HSCR  DS   2   変数F：ハイ・スコア
G-BASE  DS   2   変数G：砲台の数 (正：残り0：負け
                         負：負け (侵略された事を示す)
K-RND   DS   2   変数K：乱数格納 (1バイトのみ)
L-INV   DS   2   変数L：INVの人数 (1バイトのみ)
HSCRSV  DS   2   ハイスコア　格納エリア
```

初期設定

```
INTIAL  LXI  H,FF00     (TRIPCK) ←00H
        SHLD TRIPCK     (INVDIR) ←FFH (右へ)
        LXI  H,0000     (UFOADD) ←00H (UFOなし)
        SHLD UFOADD
        LXI  H,007F     (BSADD) ←7FE1H (砲台左下すみ)
        SHLD BSADD+1
        LXI  H,FF00     (DFMSAD) ←00H
        SHLD DFMSAD+1   (RETDMN) ←FFH (機械語で)
        LXI  H,8212
        SHLD BUFFAD     (BUFFAD) ←8212H
        XRA  A
        STA  BUFTOP     (BUFTOP) ←00H
        LHLD HSCRSV
        SHLD F-HSCR     (F-HSCR) ← (HSCRSV)
        RET
        DS   10
```

後始末

```
ENDING  LHLD F-HSCR
        SHLD HSCRSV     (HSCRSV) ← (F-HSCR)
        RET
        DS   12

CALLIN  PUSH PSW
        PUSH B
        PUSH D
        PUSH H
        JMP  MAIN
        DS   12
MAIN    CALL BASE       ①砲台の移動
        CALL ACTION     ②インベーダーの踊り
        CALL INVADE     ③インベーダーの侵略
        CALL UFO        ④UFOの発生，移動
        CALL FIREDF     ⑤迎撃ミサイル発射
        CALL FIREAT     ⑥攻撃ミサイル発射
        CALL EXPCLR     ⑦爆発マークを消す
        CALL DEFENC     ⑧迎撃ミサイル上昇，爆破
        CALL ATTACK     ⑨攻撃ミサイル降下，爆破
        CALL WEIT       ⑩クロック類アップ，BASICへ
        JMP  MAIN
        DS   1
```

サブルーチン

```
INVFN   MOV  A,M        インベーダがMにあれば
        CPI  [illegible]  CY=1でリターン
        JZ   SETCY      なければCY=0でリターン
        CPI  [illegible]
        JZ   SETCY
        CPI  [illegible]
        JZ   SETCY
        CPI  [illegible]
        JZ   SETCY
        CPI  [illegible]
        JZ   SETCY
        CPI  [illegible]
        JZ   SETCY
        CPI  [illegible]
        JZ   SETCY
        ORA  A          CY=0
        RET
SETCY   STC             CY=1
```

語がたのしくできますので，プログラムもぞ～ではなくてすみます．では，……何が，言いたかったのかわかりませんでしたが，がんばってください（どうも冗談がうかばない？）．
（16ビットを好む人）

中野区にあります）の近所の書店には，I/O 3月号は，まだ出ておりません．毎月25日に発売の他誌は，昨日には出ておりました．今日は日曜なので昨日ないのは本日なくてもしかたありませんが，毎月，なるべく早く，I/O誌を発売するよう，編集部の皆さまにお願いいたします．

（甲田申由）

マイコン学入門 1

小林 昭夫

マイクロコンピュータなるものがこの世に誕生してかれこれ8年になろうとしています．振り返ってみるとこの8年間は多少オーバーな表現かもしれませんが，我々エレクトロニクスに携わる者にとってみれば，まさに激動の“マイコン革命”時代ではなかったでしょうか．

そして，現在もなおマイコン産業は増大し，成長し続けていく情勢にあります．

このようにマイコンが社会のあらゆる方面へ浸透していくと，当然ながらマイコンを扱う人間の階層も，小学生から高校，大学生へ，一般サラリーマンから家庭の主婦までと老若男女を問わず，千差万別となるわけですが，はたして以上のユーザーの何割が，マイコンというものを適確に理解しているでしょうか．

筆者はこの問題に対しては，大分悲観的な見方をしています．要するに，大衆というものは，直接，自分達の生活に影響を及ぼすものでないと，なかなか新しい対象について理解はしてくれないし，反応の仕方も遅れがちなのです．

現在のところ，マイコンについては残念ながら，適確な定義を下せるような人は本当に少ないのではないでしょうか(定義を下せるものかどうかは別問題として)．

かく言う筆者も，ちょうど盲者が象をなでるように，自分の独断と偏見によって，マイコンに対して，ある一つの奇妙なイメージを作りあげているのかもしれません．

ところで，マイコン関係の書物がブームにのって，書店の一隅に氾濫している現在，また一編，読者を惑わすような記事を世に送り出すことは筆者にとって非常に心が痛むのですが，マイコンを学ぼうとする若い人々にとって，何か一つでも収穫になればと思い筆をとった次第です．

本稿は以上のような趣旨に沿って，だいぶ eccentric な角度ではありますが，マイコンというものについて眺めてみました．

たとえば，今までとかく Black Box として扱われがちだった chip の中身について，多少泥くさく設計や製造プロセスの裏話なども織り込みながら，わかりやすく解説を施したつもりです．

それと同時に，現在のマイクロコンピュータの開発に当たって，無視することができない半導体技術の発達についても筆者の知識の許す限りページ数をさいていくつもりです．

第1章 マイクロコンピュータの歴史

1 マイコン出現のバックグラウンド

マイクロコンピュータがこの世に生まれるまでの成り行きを説明するには，どうしてもコンピュータについて，その成長の過程を知る必要があります．

■コンピュータ全般についての発達の歴史

現在，我々が“コンピュータ”なるものに対して抱いているイメージは，大体以下のようになると思います．

a．高速に演算処理を行なう

b．大量のデータ処理ができる

c．システムが大型である

d．人間と異なり信頼性が高い

e．高価である

しかし，これは現代のイメージでとらえたコンピュ

●マイコンのバックグラウンド ●コンピュータの歴史 ●現代のコンピュータに対するイメージ

コンピュータの発達

写真1 現在もなお生き残り続けるソロバン

ータの概念であり，コンピュータの成長の初期の段階でのイメージとは，まったくかけ離れています．

●算盤・ソロバン・Abacus

おそらく歴史上，最も古い計算機は算盤であろうとされています．古代中国人の発明は日本でソロバンと呼ばれて，電卓が普及した現在でも健在です．

改めてこのソロバンについて分析してみると，次の機能があることに気付くでしょう．

1）演算機能（加算・減算）
2）ワーキング・レジスタ（アキュムレータとテンポラリー・レジスタとを兼用している）
3）入出力機能（人間の手$\xrightarrow{IN}$玉$\xrightarrow{OUT}$人間の目）
4）記憶機能（消去書き込み自由自在で40桁として，$10^{40}\approx 132$bitの情報記憶が可能である）

すなわち，ソロバンというものは現在のコンピュータのアーキテクチャの基本となるものをすでに備えていたわけなのです．

もっとも，この“計算器”自体の計算処理能力というものは，それを使用する人間の頭脳に大部分依存してしまって，データの結果の正確さにも個人差が現われます．

また，計算機のOS（オーエス）(Operating System)について大げさに評価すると，その管理運営が全部，一人の人間の頭の中で行なわれるため，聖徳太子のように多重プログラム処理をやるなどということは到底不可能なわけですが，この9個の玉の集まりだけの最もシンプルな装置に能力以上を要求するのはかわいそうな気がします．

ところで，マイクロコンピュータなどのアーキテクチャを直感的に理解しやすいようにブロック図で示すのが一般的な慣習になっていますが，ソロバンをこれにあてはめるとどうなるでしょうか．

いささか独断的ですが図1にイメージ的に描いてみました．

中央のALUというのは *Arithmetic and Logic Unit* の略で，日本語で言うと『算術と論理の演算をするユニット』というわけです．このALUはコンピュータの中心的役割をするもので重要です．Aを逆さにしたような形だというふうに覚えておくと便利です．

ソロバンでは加算と減算のみがこのALUの部分で行なわれますが，マイコン以上になると論理演算ができるようになり，1語の中の各ビットを処理したりして論理判断などに利用されます．

●マイコンとの相違点

図2に現在の一般的なマイコンのアーキテクチャを示します．図1と比べて理解できるように，人間の頭脳とか，手，目などが入っていません．実は以上の機

図1 ソロバンの“アーキテクチャ”

ALU：Arithmatic Logic Unit

●ソロバン ●ALU

図2　一般的なマイコンのアーキテクチャ

写真3　パスカルの計算機

能は現在のコンピュータでは，ストアードプログラムとしてメモリの中に蓄えられたり，I/O(Input/Output)入出力装置として機械に置き換えられているわけです．

図1で非常にあいまいとしていたデータのやりとりとか，レジスタの機能などが図2では実に整然と組み立てられているのに気がつくでしょう．

実はこのようなアーキテクチャが完成されたのは歴史的には浅く，原型としては19世紀半ば以降にできあがりました．それまでは人間の関心はもっぱらＡＬＵのみに集中して，全体的な計算機システムを分析することには，なかなか及ばなかったようです．

●パスカルの計算機

1642年，当時19才であったパスカル（Blaise Pascal 1623－1662）はルーアンの財務局に勤めていた父親が何桁もの数字の計算処理に困りはてるのを見て，世界史上で初めての機械製の計算機を作るのに成功しました．パスカル自身はこの器械を machine arithmétique（算術器）と名付けていたようです．

この機械について姉のジルベルトは『まったく精神の中にしか存在しない学問（数学）を，機械でできるようにしたということ，すべての演算を，推理を必要としないで確実にやることができる手段を見つけたということで，この仕事は一つの新機軸を生み出した．』と語っています．

写真2　パスカル（1623－1662）

この計算機は，計算結果がオーバーフローした場合，キャリーが生じて自動的に桁の繰り上げを行なう機能を持っているということが歴史的に見て高く評価されているようです．

●ライプニッツの計算機

パスカルと同世紀にやや遅れて，1671年ドイツの数学者であるライプニッツ（G. W. Leibniz 1646－1716）は四則演算のできる計算機を考案しています．

これは加算を繰り返して乗算を達成させたり，減算を繰り返して除算を達成したりするものです．初期の電卓などにも同様な方法がとられたことを考えますと，歴史は繰り返すといった感じがしないでもありません．

もっとも，この計算機は実用化の日の目を見ること

写真4　ライプニッツ（1646－1716）

●パスカルの計算機　●自動桁上げ　●ライプニッツの計算機　●乗算・除算

写真5
バベッジ
(1792－1871)

なく，フランスのトーマス(C. Xavier Thomas) が後にこれを改良して1820年商品化に成功しています．

パスカルとライプニッツ，この数学者でもあり，哲学者でもあった，どちらかというと理論派的な二人の科学者が，このような具体的な器械を作っているというのは興味あることです．後にも述べますが，これも数学者のチャールズ・バベッジやフォン・ノイマンらが各々独自の計算機を作っているのをみると，何か共通点があるのではないかと考えられます．

それは今日のマイコンブームを見ても同様なことが言えるのではないかと思います．大学の教授がマイコンクラブの会長だったり，著名な数学者がマイコンに凝ったりしている現状を見ると，やはり人間というものは抽象的なものを追い回せば追い回すほど，具体的な物質に愛着するようになるものではないかと思うのです．

●バベッジの計算機

パスカルの計算機もライプニッツの計算機も，原理的には今日の電卓と同じような使い方をするもので，＋－×÷の基本演算は機械がやってくれますが，全体の計算の手順については，人間がその都度，入力してやらなければなりません．

このようなことから，一般に電卓的使われ方をする計算機を calculator(計算器)と呼び，それよりも更に高度な機能を持つものを computer(計算機) と呼ぶようになりました．

本書では計算機と計算器の明確な区別はしていませんが，実は両者の間には月とスッポンほど決定的な差が存在するということを読者は銘記しておく必要があると思います．

この両者の区別が少しずつ明確になり出した歴史的な分岐点として，英国のバベッジ(Charles Babbage 1792－1871) の計算機があります．彼はまず最初に，ディファレンス・エンジン(Difference Engine) の開発に着手しました(1822)．これは写真でもおわかりのように比較的小型で，ちょっと昔の機械式の電動計算機の原型ともいえる構造をしています．

彼はさらに多大の金額を投資して大規模なディファレンス・エンジンを開発しようとしましたが失敗に終わりました．

歴史的に見て評価されるのは，彼が1833年に**アナリティカル・エンジン**(Analytical Engine) という，現在の計算機の機能に近い記憶装置，演算装置，制御装置，入出力装置を備えたマシンのプロジェクトを推進したことにあると言われています．

ここで，読者の中にはディファレンス・エンジンとかアナリティカル・エンジンとか，〝エンジン〟という用語がなぜ計算機の歴史の中に入ってくるか奇異な印象を持つ方がおられるかもしれません．そこで当時の時代背景について考えてみましょう．

まず，電気，すなわちエレクトロニクスの発達についてですが，これはちょうど，この時代が人間の年代でいうと幼年期に相当するもので1826年オームが例の $I=E/R$ というオームの法則を発見していたり，1831年ファラデーが電磁誘導を発見したりしている時代なのです．つまり，学問的にはこの他にアンペール，ヘンリーなど，今日のエレクトロニクスの単位名が付く

写真6　ディファレンス・エンジンの一部

科学者がこの時代から続々誕生しだしているのですが，他領域への技術的波及効果については，まだまだ時間を要するものでした．

次に機械，メカニックスの発達についてですが，この時代にはオイラーが剛体の運動方程式について1758年に発表したり，ラグランジェが1788年に解析力学の本を書いたりしていて，すでに完成の領域に近づいていました．

しかし，一番忘れてならないものは，1771年英国のワットが発明した蒸気機関の発達ではないでしょうか．これによって引き起こされた産業革命の嵐は18世紀後半以降のイギリスの経済活動を飛躍的に増大させ，資本の蓄積，中産階級の生活水準の向上に大きく貢献したのでした．

以上の背景を考慮すればわかるように，蒸気機関，(Steam Engine）というものは当時の科学・技術者にとっては時代の最先端の技術であったといえるのです．

アナリティカル・エンジンもC．バベッジはその原動力を蒸気機関でドライブするよう設計しているのです．

しかしながら，不幸にもこのアナリティカル・エンジン開発のプロジェクトは完成の日の目を見ることなく，闇に葬り去られてしまいました．C．バベッジの構想はあまりにも当時の時代の人々の思想を越えすぎていて，周囲の理解を得られませんでした．

この計算機は入力をパンチカードで直接入力させたり，50,000(1,000×5)デジットの数の記憶容量ならびに表示容量の能力を持っており，もしこれが完成していたら，コンピュータの発達の歴史に重大な影響を及ぼしていたであろうことが想像されます．

残念ながら，当時の技術レベルがC．バベッジの要求レベルに答えられず，約1世紀後になってIBMのMark Iにその思想が引き継がれるわけです．

C．バベッジの計算機で重要なことは次の2点であると思われます．

A．入力装置……パンチカードが入力媒体の主流になると彼は考えました．この思想は後にホレリス(Herman Hollerith)が1890年パンチカードを実用化することに成功しており，現在でもなお，その利用率はかなり高い割合を占めています．

B．記憶装置……バベッジ以前の計算機には記憶装置という概念はありませんでした．

アナリティカルエンジンほどの計算機になると膨大な数のデータを処理しているため，どうしても演算の中間結果を蓄えて，実行の判断に用いたり，計算結果を自動的に印字するためのレジスタすなわち，記憶装置が必然的なものになります．このような記憶装置を中央の演算装置で自動的に呼び出したり，データを貯蔵したりすることが可能になれば，現在のコンピュータの基本的な機能をほぼ満足するわけで，1800年代中期にすでにバベッジが，この記憶装置というものが計算機に不可欠なものであると考えた点については特筆すべきものがあると思います．

●Mark I計算機

バベッジがアナリティカルエンジンを発明してから約1世紀の後，IBMの技術者達とハーバード大学の学生達との援助によってH．エイケン（Howard Aiken）は**自動逐次制御計算機**（ASCC Automatic Sequence Controlled Calculator）と呼ばれる計算機を開発しました．通称**マークI**と呼ばれるものです．この計算機の動作原理は機械的なものでしたが，リレーが採用されている点が特徴です．

演算速度はいたって遅いものでしたが，〝計算器〟の歴史を語るときにこのものを無視しては語れないほど重要な意味を持っているといわれます．それはこの計算器が史上初めて，自動的に計算する計算器であるからなのです．マークIの命令の入力はせん孔紙テープによって読み込まれて，出力はパンチカードかテレプリンタのどちらかで行なわれました．マークIは実用的なコンピュータとしてハーバード大学で約15年間もの長い間天文学用数表の作製に利用されていたようです．

このマークIの完成によってバベッジが夢にみていたアナリティカル・エンジンがついに実現したのでした．

ここで，マークI誕生までの時代的な背景について考えてみましょう．バベッジの死後，彼の思想に共鳴する人は皆無ではなかったのです．その中でも特にイタリアの技師L．Fメナブレアは，アナリティカル・エンジン実現の暁には，科学の歴史に光栄ある新時代を開くであろうと予言しています．この予言を信じてか，あるいは時代の流れなのかどうかはわかりませんが，何人もの人々がコンピュータの発達に貢献したのでした．

特に，H．ホレリスによるパンチカードシステムの発明（1890年）とか，オドナーによる初めての計算機の商品化(1891年)，バロースやIBMという今日の大手メーカーの基礎的な土台がつくられたこと，などが注目に値するでしょう．

しかし，これは皮肉な見方かもしれませんが，コンピュータの発達に一番寄与しているのは戦争かもしれません．1914年の第1次世界大戦から1939年の第2次世界大戦の間のいわゆる大戦間時代のアメリカは重苦しい停滞にあるヨーロッパや日本とは対照的に，固定資本，とくに新興産業である自動車や家庭電気製品を

●パンチカードの利用　●記憶装置の概念　●マークI計算機　●リレーの採用　　※参考文献は各節の最後に掲げます．

中心に飛躍的な経済の発展をとげたのです．第１次大戦中からアメリカに蓄積された豊富な過剰資金の一部がコンピュータの開発資金に振り分けられたと考えるのはけっして無理な推測ではないでしょう．

事実，ホレリスのパンチカードシステムの発明についても，もとをただせば，アメリカの国勢調査のデータ処理をもっとスピードアップする必要性があったからなのです．

また，次に登場してくるＥＮＩＡＣについても，同様なことがいえます．これは第２次大戦中ペンシルバニア大学にあったアメリカ陸軍の兵器部で，ひそかに製作されたもので，後になってメリーランド州アバディーンにある弾動実験研究施設で軍事研究の方面に利用されていました．特に砲兵用の射表の計算の話については有名です．

以上のような歴史的背景を考えると，やはりバベッジは生まれてくる年代を一世紀ほど誤ったのではないかという気がします．そして，新しい計算機の誕生というものは技術の進歩はもちろんのこと，その時代の社会的背景にも大きく影響を受けるものであるということがいえると思います．

I/Oポート

●中部マイクロコンピュータ クラブ・ニュース

①マイクロコンピュータ市民講座 受講生募集中

４月～５月にかけて，初めての人を対象にマイクロコンピュータ（Z-80）のハードウェアとプログラムについて，基礎講習会を開催します．クラブ会員外の方もぜひご参加ください．

期　間　４月第２週～第４週，５月第２週～第４週，各週２日，各日18:30～20:30，合計12日間（24時間）
会　場　愛知県勤労会館第２講習室（地下鉄：鶴舞駅）
参加料　クラブ会員￥3,000（児童会員は無料），一般￥13,000（テキスト代含む）
講　師　中部マイクロコンピュータ クラブ Z-80講師団

②HAM・マイコン研究分科会と 昭和54年度総会のお知らせ

モールス電信術の訓練をマイコンを使用して行なうシステムについてプログラムの説明と実演を行ないます（モールス・トレーナー）．

発表者：鈴木正治（豊明市）
日　時：昭和54年４月15日(日) 13:30～15:00
会　場：名古屋市公会堂第１集会室（地下鉄：鶴舞駅）

なお，ひきつづき15:00～16:00まで総会を開催しますので会員の方はお集まりください．

③ホーム・コンピュータ研究分科会の お知らせ

TRS-80を購入された会員の方から使用経験談とシステムについてのお話しをします．実演も行ないますので，ぜひご出席ください．

発表者：渡辺茂行（土岐市）
日　時：昭和54年４月20日(金) 18:30～20:30
会　場：名古屋市公会堂第１集会室

クラブおよび行事の詳細な問い合せは下記まで．

〒467 名古屋市瑞穂区白羽根町1-37-14
中部マイクロコンピュータ クラブ事務局
☎(052)841-7352

●マイクロコンピュータ研究会 東海クラブ フレッシュ講演会のお知らせ

I/O愛読者の皆さんこんにちは．新緑の季節になってわたくしたちのクラブは気持を新しくしてマイクロコンピュータの勉強をしていこうと思っています．皆さんはどうですか．

さて，新年度最初の行事として次のような記念講演会を開くことにしました．どうかご参加ください．

日　時：昭和54年４月15日(日) 13:00～17:00
場　所：愛知県産業貿易館　地下教室
テーマ：「はじめてマイコンを学ぶ人へのアドバイス」
「最近のマイクロコンピュータの話題と応用技術の実体」
最後に講師を囲んで談話会を開きます．
申込方法：参加したい方は，下記に連絡してください．

〒504 岐阜県各務原市那加門前町
岐阜大学工学部精密工学科大川研究室
☎(0583)82-1201内線(333)
または(052)914-3019

●千代田・常磐マイコンクラブ 無給協力者募集の件

PET，TRS-80，手造りマイコン・セットのソフト開発，ごく簡単な試作周辺回路の組み立てテスト，説明会でのマイコン実演などを，ヒマなときに手伝って頂ける方を求めています．これからマイコンを始めようと考えている方は，当方のＰＥＴなど各機器，参考資料などを自由に使ってマイコン基礎技術の修得に役立てて頂いてけっこうですから，多少の協力をお願いできる方は連絡してください．

〒271 松戸市三村新田45-8
横田秀次郎　☎(0473)42-0584

●日本マイコンクラブ マイコンセミナとアメリカ・マイクロコンピュータ視察

マイコンの入門者コースとして，次のような「マイコンセミナ」を開催いたします．

いまからマイコンを正しく学ぼうとされている方は，ぜひご参加ください．

●マイコン入門から応用までの基礎講座

東芝EX-80・EX-80BSを動かしながら，じっくり説明します．

日　時：３月24日(土)　10:00～17:00
会　場：機械振興会館（東京タワー前）
参加料：￥4,000（マニュアル・資料を含む）

●初級者を対象とした8080系マイコンの基礎と応用へのヒント

TK-80，三菱MELCSシリーズPCA(0801）を実際に操作して説明いたします．

日　時：３月25日(日)　13:30～17:00
会　場：福岡明治生命館　９階Ａ室 ☎(092)291-2711
参加料：￥1,500（資料を含む）

●生産設備へのマイコン導入 <基礎と実例>

技術の日立がHMCS6800を例にあげて，マイコン導入から適用の実例まで具体的に解説指導します．

日　時：４月20日(金)～21日(土) 9:00～17:00
会　場：機械振興会館（東京タワー前）
参加料：￥20,000（350頁の教科書・資料を含む）

▶安田寿明先生（東京電機大助教授）とアメリカでマイコンを学びましょう．（通訳者がつきます）

- 第４回ウエストコースト・コンピュータフェア視察
- 現地大学のマイコン研究所で指導をうける．
- シリコンバレー地区マイコンメーカー視察
- アメリカ・マイコン指導者のセミナ受講
- マイコンショップ視察

日　時：５月９日(水)～５月15日(火) ７日間
訪問地：サンフランシスコ・サンタクララ
参加料：￥240,000
申し込み・問い合せ：日本マイコン

日本マイコンクラブ
〒105 東京都港区芝公園3-5-8
(社)日本電子工業振興協会内
☎(03)438-1869

クラブ会員募集のお知らせ

★マイコンクラブ"BSする会"

TK-80BSユーザーの会で，ソフト，情報交換を目的としています．第１回目のミーティングを４月７日に予定しています．

★マイコンクラブ"エムピック"

ハード指向マニアのためのクラブです．第１回目のミーティングを４月14日に予定しています．

連絡先：ＭＰＫタネモリ㈱ ☎(0822)93-7892

●北陸のみなさ～～ん！ マイクロコンピュータ・フェアーのお知らせ

福井市にて初のマイクロコンピュータ・フェアーが開催されます．業務用，ホビー用としての国内，国外のマイクロコンピュータを一同に展示，ハード，ソフト両面からのアピールが予定されています．

日　時：54年４月７日(土)，８日(日) 10:00～18:00（両日共）
会　場：システムラボ福井
(主催)　福井市大島町前浜409 ☎(0776)35-5502

展示機種：

コモドール	PET2001-32
	2040 Dual Floppy Disk
	2023 Line Printer
Tandy	TRS-80 LZ
	DISK No. 1
	No. 2
	Line Printer
NORTH STAR	HORIZON-2
	(2 Disk, 32K)
	Line Printer
	SOROC IQ-120 (CRT ターミナル)
	IQ-140 (CRT ターミナル)
日立	MB6880L2
	KIZ-20506 (CRT)
	放電プリンタ
	デジタル・カセット
ソード	M180
シャープ	MZ-80K
Apple	Apple II
	Disk II
	カラーCRT
etc.	

後援：工人舎㈱
〒231
横浜市中区松影町2-7-21
☎(045)662-0688(代)

㈱システム・ラボ福井「地図」

レザリアム展

レザリアムによるデモンストレーション　　スピーカーを利用したスキャナー

去る2月23～25日の間，新宿で早稲田大学レーザーディスプレイ研究会のホログラフィ展，レザリアム展が開かれました．

出品物はいろいろありましたが，レザリアムのレーザースキャナーが特に印象に残りました．スキャナーは，レーザーで図形などを描かせるもので一般的には高価なものですが，同研究会では安価なスピーカーを用いた独自のレーザースキャナーを使っていました．

●レーザースキャナー

スキャナーの原理は簡単です．理科の実験などで太陽光線を鏡で反射させ，壁などに丸や楕円を描いて遊んだ記憶があると思いますが，この鏡にあたる部分がスキャナーと考えることができます．

レーザーは広がりにくい性質を持った光で，少し離れたスクリーンなどに当ててもほとんど点に見えます．エネルギーが拡散されずにその点に集中するので非常に明るい点となります．その点を鏡を用いて上下，左右に高速で動かすと，目の残像で図形が見えてきます．この光を動かす装置は振動系に鏡を付けた単純なものでよく，これを**X-Yスキャナー**といいます．

このスキャナーは，図1のように一枚の鏡を用いて一度に縦方向，横方向にスキャンするタイプと，縦方向と横方向をそれぞれ2枚の鏡を用いてスキャンするタイプがあります．私達が太陽光線で遊んだ手動式(？)スキャナーは前者のタイプになります．

●スキャナーを作る

このようにスキャナー自体，振動系と鏡という簡単な構造であるため自作が可能です．

振動系にはスピーカーとVUメーター，鏡には顕微鏡のカバーグラスにアルミ蒸着した物と1㎜のガラスにアルミ蒸着した物がそれぞれ候補にあげられたそうです．

いろいろ実験したところ，メータ方式では高い周波数で充分な振幅が得られず，ちょっとした振動や雑音で振動の中心がふらつくなどの問題があり，鏡では，カバーグラスを用いた場合少し力が加わると歪んでしまうという結果が得られたそうです．

また，スキャナーのタイプについては，鏡1枚の場合，鏡の固定が難しく，よほどうまく取り付けないと支点がふらつくなどの理由で2枚使うタイプにしたそうです．最終的にはスピーカーと1㎜のガラスにアルミ蒸着した鏡を用いています．

図2のように2つのスピーカーを少しずらして向かい合わせにし，2つのスピーカーともセンターキャップの部分に鏡の端が来るように鏡の一方の端を固定しています．これによって光は図3のように進み，スクリーンにレーザーによる一筆書きが写し出されます．

●スキャナーの駆動

今回の展示で数学的に描ける図形は，あらかじめフェーズ・シフターを通してステレオ・デッキに録音しておき，それを再生増幅し直接スキャナーに加えています．

また非幾何学的な図形，たとえば文字などはマイコンで制御しています．インターフェイスは極めて簡単で，図4のようにあらかじめ与えられたデータをX-Yそれぞれ2つのD/Aコンバータを通してスピーカーにつなぐだけです．

このように，今まで限られた人達の物であったレザリアムが，安価なスキャナーの開発により我々ホビーストの身近なものになっています．また，レーザー発光装置も5万円台で市販されていますので皆さんも是非挑戦してみてください．

図2　スピーカーを用いたスキャナー

図3　光の進み方

図1　2種類のスキャナー

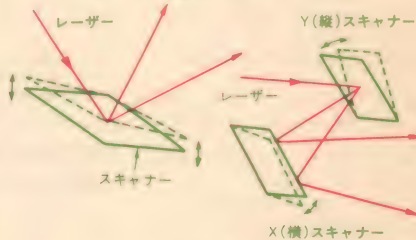
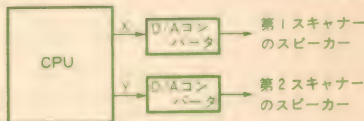
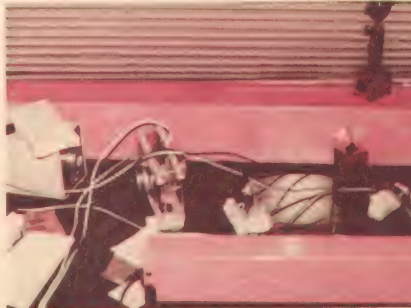



図4　マイコンとの接続

スクリーンの舞台裏

マイコンを使ってコントロールしている　　ホログラフィ撮影装置(赤い糸はレーザーの通り道を示している)

でき上がったホログラフィ

数値計算入門 6

★★★ 補間法の巻 ★★★

SHINJI TANAQUAX

東京では梅の花が咲き始めたと思ったら，もう桜の季節でマイコンの春もここまで来たという感じのする今日この頃です．小生は，このまえがきを書くのが一番イヤでして，というのは，まだ2月の中旬なのに桜の花の話をしなければならないからなのです．残暑のきびしい頃の原稿は，膚寒い秋にならないと世の中に現われてこないからです．気象台のお天気相談所みたいに，どうして2ヶ月も先のことがわかるでしょう！？　一年先までとは言わないから，せめて2ヶ月先までの天気予報をマイコンがやってくれたら，小生はずいぶん助かるし，フトン乾燥機を友人から借りてくる手間もはぶけるのですが，現状ではイスカンダルのトーフ屋ゲームくらいが関の山のようですネ．

さて，今月は先月の続きに近いことをやるわけですが，離散形，つまり等間隔にとられたデータから，その間がどうなっているかを予測するために**補間法**という手法について説明します．データの形が，多項式あるいは何らかの簡単な式の形で表わすことができれば，最小自乗法などによってその係数を決定することができるわけですが，式の形がわからないとか，だいたいわかってはいるが複雑である場合など，この補間法を用いて特定の値についての関数値を求めることがあります(最小自乗法について知りたい人は，先月号のI/Oを見よう．ブツブツブツ……)．

補間法のもうひとつの使われ方としては，関数はわかっているが，たいへんたいへん複雑なのでいちいち計算するのがめんどうなとき，ある区間にかぎって次数の低い多項式（1次～2次式）で関数近似をする際，補間法を用いることがあります．この方法は，先月の最小自乗法についても同じで，あらかじめ，数点についてそのムツカシイ関数で計算しておいて，そうして得られた値を低次の多項式で最小自乗法を用いて近似式を作るわけです．では，さっそく，ひとつひとつ補間法を説明してゆくことにしましょう．

I 補間法への予備知識
～ 階差表のお話 ～

関数 $y=f(x)$において，表1のようにxとyが与えられているとき(xは等間隔とする)，

$$\Delta y_0=y_1-y_0,\quad \Delta y_1=y_2-y_1 \quad \cdots\cdots$$
$$\Delta y_n=y_{n+1}-y_n$$

これらΔyを**第1階差**といいます．また，

$$\Delta^2 y_0=\Delta y_1-\Delta y_0,\quad \Delta^2 y_1=\Delta y_2-\Delta y_1 \quad \cdots\cdots$$
$$\Delta^2 y_n=\Delta y_{n+1}-\Delta y_n$$

これら$\Delta^2 y$を**第2階差**といい，以下同様に**第n階差**を$\Delta^n y$で表わします．

表1　階差表

x	y	Δy	$\Delta^2 y$	$\Delta^3 y$	$\Delta^4 y$	$\Delta^5 y$	$\Delta^6 y$
x_0	y_0						
		Δy_0					
x_1	y_1		$\Delta^2 y_0$				
		Δy_1		$\Delta^3 y_0$			
x_2	y_2		$\Delta^2 y_1$		$\Delta^4 y_0$		
		Δy_2		$\Delta^3 y_1$		$\Delta^5 y_0$	
x_3	y_3		$\Delta^2 y_2$		$\Delta^4 y_1$		$\Delta^6 y_0$
		Δy_3		$\Delta^3 y_2$		$\Delta^5 y_1$	
x_4	y_4		$\Delta^2 y_3$		$\Delta^4 y_2$		
		Δy_4		$\Delta^3 y_3$			
x_5	y_5		$\Delta^2 y_4$				
		Δy_5					
x_6	y_6						

しかし，階差はどこまでも続くのではなく，たとえばn次の関数の場合は第$n+1$階差はゼロ，あるいは誤差の範囲にまで小さくなります．

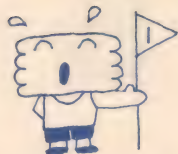
例：

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y	3	7	13	21	31	43	57	73	91

これらの数値から，階差表をつくれ．

この階差表は**表2**に示します．

表2　例1の階差表

x	y	Δy	$\Delta^2 y$	$\Delta^3 y$
1	3			
		4		
2	7		2	
		6		0
3	13		2	
		8		0
4	21		2	
		10		0
5	31		2	
		12		0
6	43		2	
		14		0
7	57		2	
		16		0
8	73		2	
		18		
9	91			

〜差分商についてのお話〜

先ほどの階差のときには等間隔の x の値について話を進めましたが，今度は等間隔でなくともよく，また順序も別に大きい順でなくてもかまいません．

x の値，x_1，$x_2 \cdots x_n$ に対し，$f(x_1)$，$f(x_2) \cdots f(x_n)$ が与えられたとき，

$$\frac{f(x_n)-f(x_{n-1})}{x_n - x_{n-1}}$$

を**第1差分商**といい，$f(x_n,\ x_{n-1})$ で表わします．また，

$$\frac{f(x_n,\ x_{n-1})-f(x_{n-1},\ x_{n-2})}{x_n - x_{n-2}}$$

を**第2差分商**といいます．

ここで，x_1，x_2，$x_3 \cdots\cdots x_n$ が小さい順に並び，またその間隔がすべて h ならば，次のことがいえます．

$$f(x_n,\ \cdots\cdots x_2,\ x_1,\ x_0)=\Delta^n y_0 / n\,!\,h^n$$

〜どんな関数にも補間法があるかというお話〜

結果から言うと，どんな形の関数でも近似的に有理整関数(つまり，多項式で表わされる関数のことです)で表わすことができるのです．詳しい証明や，理論的な話は数学屋さんの分野ですからここでは省略します．しかし，**Weierstrassの定理**というものがありまして，連続な関数 $f(x)$ に対して，それをある誤差の範囲内で有理整関数の形で表わすことができることを言っております．この有理整関数のことを**補間公式**といいます．

II グレゴリー・ニュートンの補間公式

あるデータを2次方程式の形で表わすとき，最低3個以上のデータがあれば，最小自乗法などを使って方程式の係数を決定することができます．しかし，2次方程式は，どうしても，

$$y=ax^2+bx+c$$

の形でなくてはならないということはないのですから，ここでは次のように置いて，係数の計算を楽にしてみます．x の値を x_1，x_2，x_3 として，

$$y=a+b(x-x_1)+c(x-x_1)(x-x_2)$$

この式に x の値を次々と代入していくと，

$$\begin{cases} y_1=a & \text{①} \\ y_2=a+b(x_2-x_1) & \text{②} \\ y_3=a+b(x_3-x_1)+c(x_3-x_1)(x_3-x_2) & \text{③} \end{cases}$$

が得られます．この連立方程式は①を②へ，②を③へと代入を続けることにより，3つの係数 a，b，c は簡単に求まります．これは**グレゴリー・ニュートンの補間公式**の2次の場合なのです．n 次への拡張は容易におわかりのことと思います．

話を再び等間隔の場合に限って進めますが，ここでの係数を機械的に(どうせすべての計算は計算機が機械的に行なうのですから……)次のように置き換えます．

$$a=f(x_1) \quad (=y_1)$$
$$b=\frac{\Delta f(x_1)}{1\,!\,h}$$
$$c=\frac{\Delta^2 f(x_1)}{2\,!\,h^2}$$

任意の係数については，n 番目の係数に対して，

$$\frac{\Delta^{n-1} f(x_1)}{(n-1)\,!\,h^{n-1}}$$

となります．このように置くと，補間式は，

$$p(x)=f(x_1)+\frac{\Delta f(x_1)}{1\,!\,h}(x-x_1)+\frac{\Delta^2 f(x_1)}{2\,!\,h^2}(x-x_1)(x-x_2)+\cdots+\frac{\Delta^n f(x_1)}{n\,!\,h^n}(x-x_1)(x-x_2)\cdots(x-x_n)$$

と表わせます．そこで，また，ひたすら機械的に，

$$x=x_1+uh$$

と置くと，補間式は次のようになります．

$$p(u)=f(x_1)+\frac{\Delta f(x_1)}{1\,!}u+\frac{\Delta^2 f(x_1)}{2\,!}u(u-1)+\frac{\Delta^n f(x_1)}{n\,!}u(u-1)(u-2)\cdots[u-(n-1)]$$

これを**グレゴリー・ニュートンの補間公式の一般形**といいます．

ところで，この公式につく，

I/Oプラザ　▶I/O2月号にMileiさん？のカットが3つも載っていました．p.68のカットがイイ．イスをもう少し丁寧に(凝って)書くと最高！でも，あまり多く出して木村氏がクビにならないように！Hi. I/Oは彼のカットのおかげで売れているのドス．イラストレータ屋さんに愛の手を……！　(「ゴモ」こと下山智明)

$$\frac{\Delta^n f(x_1)}{n!}$$

は，『えらくメンドクサそうだが…』というご質問にはまさにそのとおりとしか答えようがないのですが，分子については，先ほどI章でお話した階差表を使えば，たちまち済んでしまうのです．

表3の矢印の方向に得られる数字がすなわち，

$$f(0),\quad \Delta f(0),\quad \Delta^2 f(0) \cdots\cdots \Delta^n f(0)$$

を表わしているので，**表3**の関数に対する補間式は，

$$p(u) = 0 + \frac{15}{1!}u + \frac{228}{2!}u(u-1) + \frac{912}{3!}u(u-1)(u-2)$$
$$+ \frac{1296}{4!}u(u-1)(u-2)(u-3)$$
$$+ \frac{600}{5!}u(u-1)(u-2)(u-3)(u-4)$$

となります．

表3　各nについて$\Delta^n f(x_1)$を求める

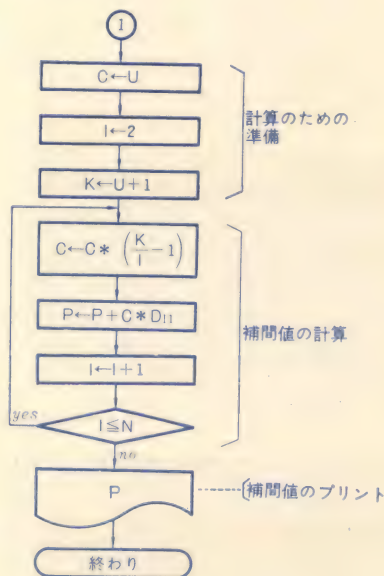
x	y	Δy	$\Delta^2 y$	$\Delta^3 y$	$\Delta^4 y$	$\Delta^5 y$	$\Delta^6 y$
0	0	15	228	912	1296	600	0
1	15	243	1140	2208	1896	600	
2	258	1383	3348	4104	2496		
3	1641	4731	7452	6600			
4	6372	12183	14052				
5	18555	26235					
6	44790						

〜グレゴリー・ニュートン補間式の流れ図〜

流れ図の説明は**フローチャート1**を付けてありますから，それを読んでゆけばわかることなので詳細に説明することはやめにします．この手のアルゴリズムは，いかに高速に処理するかに問題は集中し，ループの中を中心に検討することが大切です．BASICは，ただでさえスピードが遅いのですから，テレビ・ゲームのプログラミング同様，意識して高速なプログラムを書く心がけが必要です．前回までは見やすいプログラムにするようコーディングしてきたつもりですが，今回からは，高速化を図るため，次の4点に注意してコーディングすることにしました．

❶変数，特に配列の置き方に注意する．先に定義した変数ほど，早くアクセスできるからです．

フローチャート1　グレゴリー・ニュートン補間式のフローチャート

I/Oプラザ　▶ぼくもマイコンを持ってみたいと思うようになり，はやいく月，やっぱりぼくが思うには，CPUはやはりZ80がよいんですぞ．I/O氏，これからZ80に関する記事もっとふやしてくださいョ！　（宮城のZ80愛好家）

❷サブルーチンは，できるだけプログラムの前の方に配置する．これは，インタープリタが新しい行番号に飛ぶとき，プログラムの最初からサーチするからです．

❸数字の代わりにA′，Bなどの変数を使う．これは10進法を16進法に変換するためのムダな時間や，インタープリタが文を読む際の時間を減少させるためです．また一字変数を多用します．

❹できるだけマルチ・ステートメントを多く使います．

この他にも変数なしの NEXT 文を使うとか，IF～THENをさけてFOR～NEXTにするなどいろんな方法がありますが，これらを使って速いプログラムにするようにしたいと思っています(**プログラム1**)．今回，載せたフローチャートは，構造化プログラムの化身のような形をしていますが，BASICがPASCALに負けないためにも，構造化的なプログラムを心がける必要があると思うのです．しかし，高速化があくまでも前提なのですが…….

III ラグランジュの補間公式

グレゴリー・ニュートンの補間法のときには等間隔であることが前提でしたが，次は不等間隔の場合についての話をしてみたいと思います．グレゴリー・ニュートンでは係数を求めるのが少しばかりめんどうでしたが，このラグランジュの補間式では簡単に係数が求まります．しかし，その反面，補間式の計算がやっかいになります．まず，その補間公式を示すことにしましょう．

$$p(x)=f(x_1)\frac{(x-x_2)(x-x_3)\cdots(x-x_n)}{(x_1-x_2)(x_1-x_3)\cdots(x_1-x_n)}+f(x_2)\frac{(x-x_1)(x-x_3)(x-x_4)\cdots(x-x_n)}{(x_2-x_1)(x_2-x_3)\cdots(x_2-x_n)}+\cdots+f(x_n)\frac{(x-x_1)(x-x_2)\cdots(x-x_{n-1})}{(x_n-x_1)(x_n-x_2)\cdots(x_n-x_{n-1})}$$

では，これを使って実際に補間を行なってみましょう．

例：

x	1.40	1.41	1.42	1.43	1.44	1.45
y	2.744	2.803	2.863	2.924	2.986	3.049

$y=x^3$の表を上に示します．この表を使って$\sqrt[3]{2}$の値を求めてください．

この場合は，yの補間値を求めるのではなく，xの値を求めることになります（これを**逆補間**といいます)．先ほどのラグランジュの補間公式をこれにあてはめてみますと次のようになります．紙面の関係で，最初の4項までの値を使いますと，

プログラム1　グレゴリー・ニュートンの補間法

```
 10 GOSUB 300
 20 FOR J=1 TO N-1:D(1,J)=F(J+1)-F(J)
 30 NEXT J
 40 FOR I=2 TO N:K=N-I
 50 FOR J=1 TO K:D(I,J)=D(I-1,J+1)-D
    (I-1,J)
 60 NEXT J,I
 70 U=(X-X(1))/(X(2)-X(1)):P=F(1)+U*
    D(1,1)
 80 C=U:K=U+1
 90 FOR I=2 TO N:C=C*(K/I-1):P=P+C*D
    (I,1)
100 NEXT I
110 PRINT:PRINT"P(";X;")=";P:PRINT
120 INPUT"ANOTHER X TO BE SOLVED? (Y
    /N)";A$
130 IF A$="N" THEN END
140 INPUT"ENTER X FOR INTERPOLATING:
    X=";X
150 GOTO 70
160 REM
300 X(20),F(20),D(20,20)
310 INPUT"DO YOU NEED INSTRUCTIONS?
    (Y/N)";A$
320 IF A$="N" THEN 500:PRINT
330 PRINT"THIS IS A PROGRAM FOR GREG
    ORY-NEWTON'S INTERPOLATION."
340 PRINT:PRINT"FIRST,YOU SHOULD ENT
    ER A DATA NUMBER N (N<21)."
350 PRINT:PRINT"SECOND,YOU SHOULD EN
    TER X'S & Y'S."
360 PRINT:PRINT"IF THERE ARE NO DIAG
    NOSTICS,"
370 PRINT:PRINT"THEN ENTER X,OF WHICH
    YOU NEED AN INTERPOLATING VALUE.
380 PRINT:PRINT"YOU CAN OBTAIN P(X)
    AT ANY X REPEATEDLY."
480 REM
490 REM *** INPUT ROUTINE ***
500 INPUT"DATA NUMBER:N=";N
510 FOR I=1 TO N
520 PRINT"#";I,
530 INPUT"X&Y";X(I),F(I)
540 NEXT:PRINT
550 INPUT"ANY CORRECTIONS? (Y/N)",A$
560 IF A$="N" THEN 600
570 INPUT"ENTER # OF DATA";I
580 INPUT"AND X&Y";X(I),F(I):GOTO 55
600 PRINT:INPUT"ENTER X FOR IMTERPOL
    ATING";X
610 RETURN
```

$$p(x)=\frac{(x-2.803)(x-2.863)(x-2.924)}{(2.744-2.803)(2.744-2.863)(2.744-2.924)}\times1.40+\frac{(x-2.744)(x-2.863)(x-2.924)}{(2.803-2.744)(2.803-2.863)(2.803-2.924)}\times1.41+\frac{(x-2.744)(x-2.803)(x-2.924)}{(2.863-2.744)(2.863-2.803)(2.863-2.924)}\times1.42+\frac{(x-2.744)(x-2.806)(x-2.863)}{(2.924-2.744)(2.924-2.806)(2.924-2.863)}\times1.43$$

この$p(x)$のxに2を代入すると，

$$\sqrt[3]{2}=p(2)$$

となるはずですが，ヒマな方，どうぞやってみてください．

I/Oプラザ　▶最近，16ビットCPUがいろいろと出てきたようですので，その情報を．SC/MPⅢ，M68000についてはよく分かりませんが,NSからでているのにＩＮＳ8900というのがあります．これは昔P-MOSででていたのをＮＭＯＳに改造したらしいのです．それから8086，Ｚ8000とありますが，ある筋によれば68000がいちばん速いとい

昔から，いろんな人がいろんな補間法を考え出してきましたが，今日のように『ルート一発』どころか，最小自乗法も一発という電卓も出てきている時代には，若干，補間法の影も薄くなったと言わざるを得ません．

この逆補間を使いますと，1月号でとりあげました方程式の根を求めるということもできるわけです．

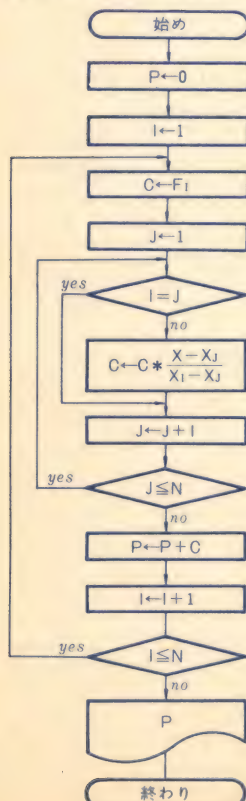
例：方程式　$y=x-\sin 2x-1$の値を表に示す．
これを用いて実根を求めよ．

x	1.00	1.20	1.25	1.30	1.35	1.40
y	−0.9093	−0.4755	−0.3485	−0.2155	−0.0774	0.0650

この実根は，$x=1.37734$ になるはずです．自分のマイコンで確かめてみてください．

ラグランジュの補間法のフローチャートを**フローチャート2**に示しておきます（ちなみにプログラム電卓で同じフローチャートを用いてコーディングしてみたところ，計算速度が遅く，実用的とは言い難いものでした．遅いとはいえ，マイコンはやはり速い！）．プログラムは**プログラム2**に示します．

データの組が20個のとき，小生のアップルIIでは約7秒でした．

フローチャート2　ラグランジュの補間法のフローチャート

プログラム2　ラグランジュの補間法

```
 10 GOSUB 100
 20 GOSUB 200
 30 P=0:FOR I=1 TO N:C=F(I):FOR J=1
    TO N:IF I<>J THEN C=C*(X-X(J))/
    (X(I)-X(J))
 40 NEXT J:P=P+C:NEXT I
 50 PRINT : PRINT"P(";X;")=";P:PRINT
 60 INPUT"ANOTHER X TO BE SOLVED (Y/
    N)?";A$:PRINT
 70 IF A$="N" THEN END
 80 INPUT"ENTER X FOR INTERPOLATING"
    ;X:GOTO 30
100 DIM X(20),Y(20)
110 INPUT"DO YOU NEED INSTRUCTIONS?"
    ;A$
120 IF LEFT$(A$,1)="N" THEN RETURN
130 PRINT:PRINT"THIS IS A PROGRAM OF
    LAG RANGE'S INTERPOLATION."
140 PRINT:PRINT"FIRST,YOU SHOULD ENT
    ER DATA NUMBER N (N<21)."
150 PRINT:PRINT"SECOND,YOU SHOULD EN
    TER X'S & Y'S."
160 PRINT:PRINT"IF THERE ARE NO DIAG
    NOSTICS,"
170 PRINT:PRINT"THEN ENTER X,OF WHIC
    H YOU NEED AN INTERPOLATING VALU
    E."
180 PRINT:PRINT"YOU CAN OBTAIN P(X)
    AT ANY X REPEATEDLY.":RETURN
190 REM
200 REM *** INPUT ROUTINE ***
210 INPUT"DATA NUMBER :N=";N
220 FOR I=1 TO N
230 PRINT"#";I,
240 INPUT"X&Y";X(I),F(I)
250 NEXT:PRINT
260 INPUT"ANY CORRECTIONS? (Y/N)",A$
270 IF A$="N" THEN 300
280 INPUT"ENTER # OF DATA";I
290 INPUT"AND X&Y";X(I),F(I):GOTO 260
300 PRINT:INPUT"ENTER X FOR INTERPOL
    ATING:";X
310 RETURN
```

IV ニュートンの差分商の式

この方法はIII章のラグランジュの補間公式と同じく，独立変数xが等間隔でない場合にも使える方法です．

基本的にはニュートンの階差法と同様で次の多項式を使います．

$$\begin{aligned}p(x)&=k_1+k_2(x-x_1)\\&+k_3(x-x_1)(x-x_2)\\&+k_4(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3)+\cdots\\&+k_n(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3)\cdots(x_{n-1})\end{aligned}$$

問題はこの定数kを求めることですが，まず，xにx_1を代入すると第1項以下はすべて消えて，

$$p(x_1)=f(x_1)=k_1 \qquad ①$$

となります．次にxにx_2を代入して，

$$p(x_2)=f(x_2)=k_1+k_2(x_2-x_1) \qquad ②$$

以下，同様にして，

うことですが，その記事はZ8000のアドレス空間を間違えていたので信用できないのです．8086はかなり四苦八苦して速くしたCPUですが，メモリや周辺チップがなかなかついていけず（450 nsでは間に合わない），ちょっと大変．ぼく個人の趣味ではザイログが好きなのですが，リフレッシュ・カウンタも一層充実して，D-RAM

$$p(x_3)=f(x_3)=k_1+k_2(x_3-x_1)+k_3(k_3-x_1)(x_3-x_2) \quad ③$$

etc.

そして①式を②へ，②式を③へと代入を続けると係数 k は差分商（これについて知りたい人はＩ章を見よう，ブツブツブツ……）を用いて次のように表わすことができます．

$$k_1=f(x_1)$$
$$k_2=f(x_2,\ x_1)$$
$$k_3=f(x_3,\ x_2,\ x_1)$$

etc.

したがって補間公式は次の形でめでたく求まったことになります．

――ニュートンの差分商の式――

$$\begin{aligned}p(x)=&f(x_1)+f(x_2,x_1)*(x-x_1)\\&+f(x_3,x_2,x_1)*(x-x_2)(x-x_1)\\&+f(x_4,x_3,x_2,x_1)*(x-x_3)(x-x_2)(x-x_1)\\&+\cdots\cdots\\&+f(x_n,\cdots x_2,x_1)*(x-x_{n-1})(x-x_{n-2})\cdots(x-x_1)\end{aligned}$$

ニュートンの差分商による補間式のフローチャートとプログラムを載せておきます（**フローチャート３，プログラム３**）．

Ⅴ 応用編

補間法のプログラムを何に使うかといいましても，たいていの場合，補間以外には使えないことになっています．ですから，ここでも補間に関する例題のみを扱うことにします．

その前にひとことお断りしておきたいのですが，補間値というものは使用する式により異なるのが普通で，まず同じ値を得ることはありません．**図１**を見ていただくとわかるように同じ４点を与えられていても異なる公式を用いれば，ａ点における補間値はかなり違ってきます（実際にはこれ程ひどくはありませんが）．ある本によると，sin20，sin25，sin30の各値が与えられていて，様々な公式よりsin22を補間すると，真値0.37461から±0.001の誤差を生ずると記されています（ただし最大の場合）．

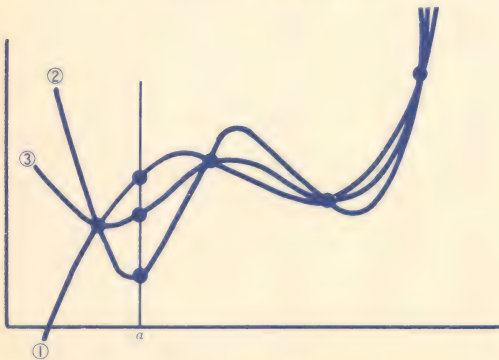
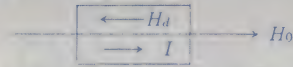
フローチャート３　ニュートンの差分商の式フローチャート

```
始め
配列宣言
I←1                      ┐
X(I),F(I)の入力           │ データ入力ルーチン
I←I+1                    │
I>N  (no→X(I),F(I)の入力) ┘
 yes
Xの入力 ------ 補間値を求めるためのXを入力
N←N−1
J←1                      ┐
K←J+1                    │
D(1,J)=(F(K)−F(J))/(X(K)−X(J))  │ 第1差分商を作る
J←J+1                    │
J>N  (no→K←J+1)          ┘
 yes
I←2
①

①
J←1                      ┐
K←J+1                    │
D(I,J)=(D(I,K)−D(I,J))/(X(K)−X(J))  │
J←J+1                    │ 第2以上の差分商を求める
J>N  (no→K←J+1)          │
 yes                     │
I←I+1                    │
I>N  (no→①)              ┘
 yes
C←X−X(1)                 ┐
P←F(1)+D(1,1)*C          │
I←2                      │
C←C*(X−X(I))             │ 補間値の計算
P←P+D(I,1)*C             │
I←I+1                    │
I>N  (no→C←C*(X−X(I)))   ┘
 yes
P ------ 結果の印刷
終わり
```


を使いやすいのですよ．メモリ空間は8086が１ＭＢ，Ｚ8000が48ＭＷ，68000が16ＭＷというハナシです．いずれにしてもミニコンに対等に立ち向かえる力があるので楽しみですね！　（北海道　フェルミ）

プログラム3　ニュートンの差分商の式

```
 10 GOSUB 400
 20 M=N-1
 30 FOR J=1 TO M:K=J+1:D(1,J)=(F(K)-
    F(J))/(X(K)-X(J))
 40 NEXT J
 50 FOR I=2 TO N
 60 FOR J=1 TO M:K=J+1:D(I,J)=(D(I,K)
    -D(I,J))/(X(K)-X(J))
 70 NEXT J
 80 NEXT I
100 C=X-X(1):P=F(1)+D(1,1)*C
110 FOR I=2 TO N:C=C*(X-X(I)):P=P+D(
    I,1)*C
120 NEXT I
130 PRINT:PRINT"P(";X;")=";P:PRINT
140 INPUT"ANOTHER X TO BE SOLVED? (Y
    /N)";A$
150 IF A$="N" THEN END
160 INPUT"ENTER X:X=";X
170 GOTO 100
180 REM
400 X(20),F(20),D(20,20)
410 INPUT"DO YOU NEED INSTRUCTIONS?
    (Y/N)";A$
420 IF A$="N" THEN 600:PRINT
430 PRINT"THIS IS A PROGRAM FOR NEWT
    ON'S INTERPOLATION."
440 PRINT:PRINT"FIRST,YOU SHOULD ENT
    ER A DATA NUMBER N (N<21)."
450 PRINT:PRINT"SECOND,YOU SHOULD EN
    TER X'S&Y'S."
460 PRINT:PRINT"IF THERE ARE NO DIAG
    RNSTICS,"
470 PRINT:PRINT"THEN ENTER X,OF WHIC
    H YOU NEED AN INTERPOLATING VALUE."
480 PRINT:PRINT"YOU CAN OBTAIN P(X)
    AT A ANY X REPEATEDLY."
580 REM
590 REM *** INPUT ROUTINE ***
600 INPUT"DATA NUMBER:N=";N
610 FOR I=1 TO N:PRINT"#";I.
620 INPUT"X&Y";X(I),F(I)
630 NEXT:PRINT
640 INPUT"ANY CORRECTIONS? (Y/N)";A$
650 IF A$="N" THEN 680
660 INPUT"ENTER # OF DATA:#=";I
670 INPUT"ENTER X&Y";X(I),F(I):GOTO
    640
680 PRINT:INPUT"ENTER X:X=";X
690 RETURN
```

図1　補間式による補間値の違い

例1：

上図に示すごとく，磁場の強さH_0の存在するところに棒状の磁性体を置くと磁化するがその際，磁化Iとは反対方向に磁場が生じる．その磁場を反磁場と呼び，強さをH_dで示す．

$$H_d = N_d \cdot 4\pi k_1 \cdot I$$

上式におけるN_dを反磁場係数といい，寸法比(長さ/直径）に関係した係数である．

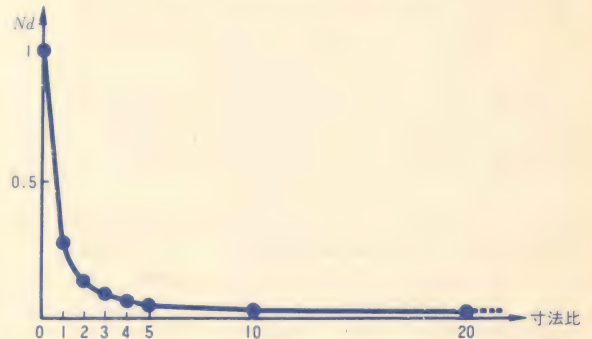
寸法比	0	1	2	3	4	5	10	20
N_d	1.0	0.27	0.14	0.087	0.060	0.04	0.0172	0.00617

これを用いて寸法比3.5および1.5の値を求めよ．

マイコンの指示どおりデータを入力していくと，

$P(1.5)=0.181$
$P(3.5)=0.069$

なる結果が得られます(図2)．

図2　寸法比と反磁場係数Nd

例2：

x	$\log_{10} x$
2.71	0.43297
2.72	0.43457
2.73	0.43616
2.74	0.43775

補間法を用いて，

① $\log_{10} e$ (e =2.71828) を求めよ．

② $\log_{10} x$ =0.43500なる x を求めよ．

こちらも，マイコンの指示に従ってデータを入れてやると①に対しては，

$P(2.71828)=0.43429579$

実際，$\log_{10} e$ =0.43429448ですから，かなり精度が高いといえるでしょう．

次に，x の値として$\log_{10} x$の方のデータを入れてやり，次いで0.435を入力する，つまり逆補間ですが，

I/Oプラザ

▶ぬぬぬお〜〜っ！今，大学入試3日前じゃ〜．ほらほら，$J=mc^2$．あれっ$F=mr\omega^2$．いかん．いかん．頭が〜っ！耳の穴から煙が〜っ！鼻の穴から火花が〜っ！高校生時代にマイコンを完成させようと思ったのに.1 KBytes以内のスバラシイMONITORをみつけられなかったばっかりに，せめてMIKBUG＋V-RAM 用モニタぐらいの機

$P(0.435) = 2.72270087$

電卓で$10^{0.435}$を計算すると，2.722701308となります．

最後に補間公式一般についてひとこと．

代数の法則はn個の点を通る（$n-1$）次の多項式はただひとつしかないことを述べています．ということは，今まで述べてきた3つの式や，専門書に載っているさらに多くの公式は，すべて同じ多項式の異なった表わし方でしかないということです．したがって，補間値の相異は繰り返し計算の際生じた誤差（四捨五入など）の積み重ねであるといえます．

もうひとつ忘れてはならないことは，補間法というのは，『間を補なう法』ですから，データの範囲外についてうんぬんすることは問題があります．たとえば，コサインの値を数点とって補間法を使ってその数点の範囲外の値を計算すると，図3のように真の値とのずれはどんどん増してゆきます．逆に，外挿（範囲外に曲線を伸ばしてゆくこと）したときの誤差さえわかっていれば，外挿もまた可能ということにもなります．外挿については，今回のテーマを越えますから，その関係の専門書に譲ります．

というところで今月は終わりです．

次回からは，この『数値計算入門』も後期を迎えるわけですが，話をもっと楽にして，また数学的でない数値計算にトライしてみたいと思っています．たとえば，APPLE IIのグラフィック機能を生かした視覚的数値計算とか，マシン語とリンクさせて高速演算を行なうなど，『マイコンのための数値計算』を進めていくつもりです．次回からの『数値計算入門・後期課程』をお楽しみに！

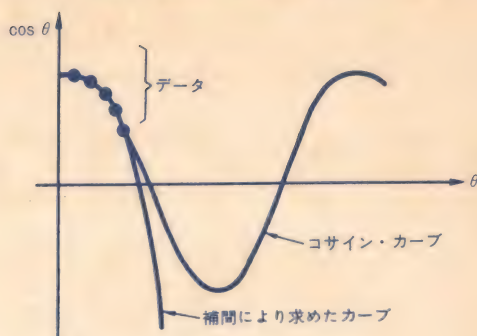



図3　補間法で外挿はできないの図

参考文献

1) P.ヘンリッチ：“数値解析の基礎”，培風館
2) ヘースティングス：“近似計算法”，東京図書
3) サウスワース他：“電子計算機のための数学”，共立出版
4) 田中明雄：“応用数学”，槇書店
5) 大川善邦：“数値計算法”，コロナ社

de BUG

p.203　左↓2 ……制御線が使えるので
図1(a) $\overline{DL00U}$～$\overline{CM0L}$（すべての信号は負論理）
470Ωに訂正

p.204　図1(b) ＋5V，7404
4040，NL，OLへ
図1(c) Q1

p.205　左↓10……READモード表示
左↓13 が瞬時点灯して……
左↑1 ……WL，RLともに
右↓6 ……を押して実行

p.206　図3　5V→26V変換
左↑1「書き込み器の製作」

チェック・プログラム

プログラムA

40	CLEAR	
41	SBIT	
42	WT	
43	H	
	プログラムC	
40	CLEAR	
41	SBIT	
42	SBIT	
43	WT	
44	H	
	プログラムE	

プログラムB

40	CLEAR	
41	SBIT	
42	SBIT	
43	WT	
	H	
	プログラムD	
40	CLEAR	
41	SBIT	
42	WT	
43	RBIT	
44	WT	
45	L	
46	SI	

☆I/O別冊⑤“RANDOM BOX”で，“LKIT-16のためのP-ROMライタ”に訂正があります．

p.206　001E～003Cのプログラムがぬけています．

アドレス	マシン・コード	オペレーション	オペランド	コメント
E	E100	L	R1,0(X0)	R1←書き込みデータ
F	2001	PUSH	R0	
0020	C830	L	R0,＊＋30	R0←11
1	210F	SL	R1,CE	データを正論理に
2	4041	SI	R0,1,Z	
3	CFFE	B	＊－2	
4	2002	POP	R0	
5	1153	WT	R1,53	データ出力
6	3805	SBIT	R0,5	PP ON
7	1050	WT	R0,50	
8	C925	L	R1,＊＋25	0.8msのタイム・ディレイ
9	4141	SI	R1,1,Z	
A	CFFF	B	＊－1	
B	3005	RBIT	R0,5	PP OFF
C	1050	WT	R0,50	
D	4B01	AI	X0,1	
E	380D	SBIT	R0,D	クロックφの出力
F	1050	WT	R0,50	
0030	300D	RBIT	R0,D	
1	1050	WT	R0,50	
2	4441	SI	X1,1,Z	1K語について終了？
3	CFE0	B	＊－15	NO
4	4241	SI	R2,1,Z	YES 160回行なったか？
5	CFE7	B	＊－19	
6	3004	RBIT	R0,4	YES　READモード(D1)指定
7	300C	RBIT	R0,C	
8	1050	WT	R0,50	
9	C30C	L	X0,C	X0←書き込み先頭アドレス
A	CC14	L	X1,＊＋14	X1←400
B	1952	RD	R1,52	1語入力
003C	CA14	L	R2,＊＋14	

能があればいいのに．小原大咲さんのは，機能的には，ちょうどいいけど，2KBytes だから……．どうか，編集部のみなさん，1KBytesの（MIKBUG）＋（V-RAM用モニタ）＋（カセットIF用PROGRAM）を探すか作るかしてください．ぼくも一応MIKKY BUGと称するモニタ（1KBytes）を造ったのですが，動くはずがない．Mr.X に見てもらうといいだろうけど，それより，Mr.X に造ってもらった方が速い．ついでにグチを，

デジタル回路入門 9

電子サイコロを作る 2

松浦　裕之

先月は電子サイコロを例にいくつかの回路を紹介してきました．読者の中には実際に作った人もいると思いますが，うまく動きましたか？
さて，今月もその続きでして，説明する主なものは，ダイオードによるデコード回路とリング・カウンタです．

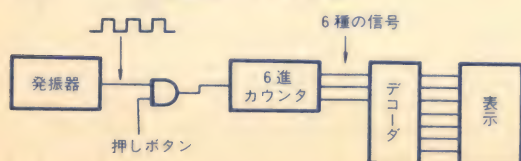
◇電子サイコロの考え方の復習

復習などというと，学校の勉強を思い出してゾッとするという人がいるかもしれませんが，先月号を買っていない人のために大体のことをお話しします．しかし，編集部の人にとっては，バックナンバーを買ってもらう方がありがたいでしょうね．そこで，『I/Oはパチンコ玉100個弱の値段．パチンコに行くのを1回ガマンして毎月I/Oを買おう！』

――などと，むだ口をきいてないで本論．サイコロのブロック図は**図83**でした．発振器は1,000Hz程度のパルスを常に出していますが，押しボタンを押さないときはANDゲートによって，そこから先へ信号は伝わらないようになっています．押している間だけ信号が伝わり，6進カウンタで6つの状態を作り出し，それをデコーダでサイコロの目に直して表示するという具合です．

6進カウンタは，できあいのLS92を用いたり，LS161やLS163でクリア端子をいじって作りましたね．また，デコーダはNANDなどのゲート素子を使って組みました．そのデコーダの回路を考えるときには，論理式を書いて簡略化するという作業をしました．そして使用するチップの数を減らすために，ゲートの種類の変更などもしましたね．

図83　ブロック図

発振器　押しボタン　6進カウンタ　6種の信号　デコーダ　表示

カウンタによっては出力コードが違う（LS92では3と4の間が飛んでいる）から，デコード回路は注意が必要でした．

◇ダイオードによるデコード回路

デコード回路は，複雑なものになると結構，面倒です．最近の流行として，デコードをROM(ロム，Read Only Memory）でやってしまうという方法があります．ROMといっても，要するにダイオードがものすごくたくさん詰まっているもので，ここでお話しするのはそのミニミニ版です．

さて**図84**に回路例を示しました．ダイオードは省略して⊕印で示しましたが，横の線から縦の線に向かってダイオードが入っているということです．合計12本のダイオードを使っているわけですね．

詳しく説明しましょう．一番下の**LS161**はカウンタですが，クリア端子のゲートは省略してあります．そこのところは先月号を見てください．カウンタの出力Q_A～Q_Dは**LS42**というICに入ります．このLS42というのは，4本の入力線を10本の線に分けるもので，やはり**デコーダ**と呼びます．少々ややこしいですね．

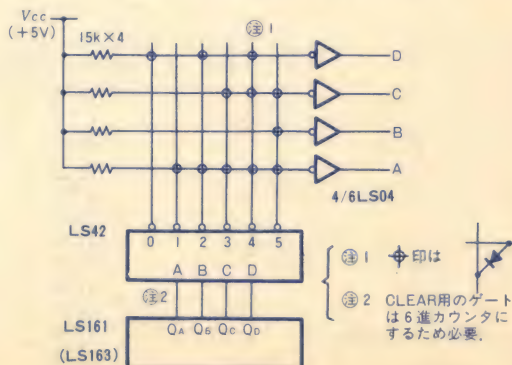
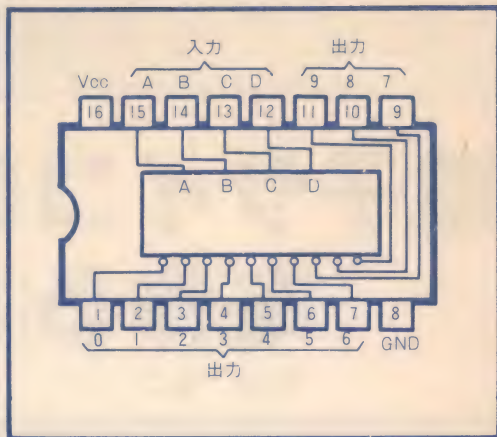
図84　ダイオードによるデコード

ぼくの学校（府中今宮高校）には，恐怖の理系殺しトリオ（選択によってはコンビ，またはソロ）がいます．一人当たり1年浪人するというジンクスがあるのでぼくは，2年の時も習ったので5浪なのです．そのひとり《カッパ》いや《妖獣ガッパ》のおかげで学年末テストを受けねばならなかったので，おとといまで受験体制に入れ

図85　74(LS)42：BCD-DECデコーダ

(a) 動 作 表

No.	'42A, 'L42 BCD 入力				デシマル 出力									
	D	C	B	A	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H
1	L	L	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H
2	L	L	H	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H
3	L	L	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H
4	L	H	L	L	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H
5	L	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H
6	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H
7	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H
8	H	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H
9	H	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L
INVALID	H	L	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
	H	H	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H

(b) ピン接続

4本の入力と出力の対応は**図85(a)**のようになっています．入力されるコードに従って，10本の出力線のどれかがアクティブになります．つまり出力は負論理だから，どれか1つがローレベル(L)になります．なお入力がHLHL（左からDCBA）より大きいときは，出力のどれもローレベルになりません．つまり，すべてハイレベル．

LS42のほかにもデコーダ用のICはたくさんあります．

たとえば，

74154(LSなし)	4本→16本
74155(74LS155)	(2本→4本)×2
74LS138	3本→8本
74LS139	(2本→4本)×2

などです．これらは，入力線の数をNとすると2^N本の出力があり，出力はどれかがアクティブになります．

ちょっと話がそれました．ともかく，LS42の出力の0～5のうち1つがアクティブになるわけです．アクティブはローレベルだから，**図86**のようにダイオードを通して電流が流れ，出力側のNOTゲートを駆動します．

アクティブになったラインとダイオードがつながっていないと電流は流れないので，NOTゲートの出力はローレベルとなります．ともかく，ダイオードがつないであれば，出力はHであり，なければLとなるのです．

次にダイオードをどういうふうに並べたらいいかをお話ししましょう．そのためには，再び『カウンタの出力コードとサイコロの表示の関係』を考えなければなりません．それを**図87**に示しましたが，A～Gはサイコロの目でそれぞれランプがつきます．AとG，BとF，CとEはそれぞれ同じですから，デコードすべき信号はA～Dの4つでした．

カウンタにはLS161を用いていますから，デコーダ(LS42)の出力は0から5を使えばよいわけです．LS92のときは，0，1，2，4，5，6ですね．デコーダ出力の0がアクティブ，すなわちサイコロの目が1のときはDだけ点灯しますから，Dのラインだけダイオードをつなぐようにします．**図84**を見るとそうなっていますね．次に，デコーダの出力の1がアクティブならAをつけるわけですから，Aのところだけにダイオードを入れます．2がアクティブなら，AとDを点灯するように2つダイオードを入れる……というように考えれば**図84**のダイオードの回路ができます．

このような回路は，一般に**ダイオード・マトリクス**と呼ばれます．ゲートで作ったデコーダよりずっと楽ですね．まあ楽かどうかは，対象とする問題によって違うので何ともいえませんが…….

図86　ダイオードによるデコード

図87(a) カウンタ出力とサイコロの表示

	サイコロ	A	B	C	D	E	F	G	74LS92のとき	74LS161のとき
1					1				000	000
2		1						1	001	001
3		1			1			1	010	010
4		1		1		1		1	100	011
5		1		1	1	1		1	101	100
6		1	1	1		1	1	1	110	101

図87(b)
サイコロの表示

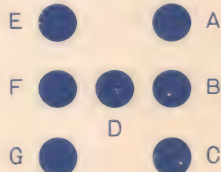
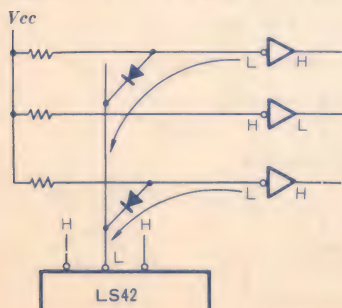
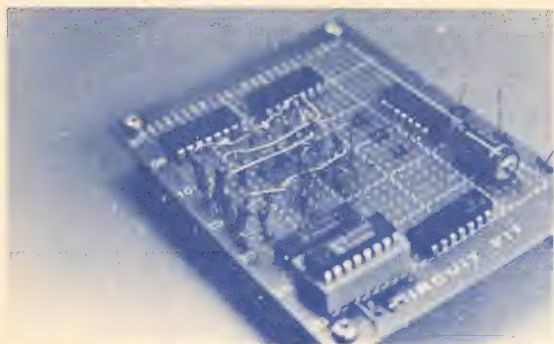
E　A
F　D　B
G　C

(先月号，図70と同一)

なかったのです．
(このテストで29点取らねば，もう一回…….しかし，頭のいいぼく(?)は33点という高成績をマークしました．……バンザイ)

写真1　ダイオード・マトリックス

さらに入力線（図84のＬＳ42の入力）を増やしたものはＲＯＭであると考えることもできます．入力線，（ＲＯＭのアドレス線）が増えれば，中の容量は２のべきの数で増えます．つまり，入力線が10本ならデコーダでいくつに分かれるかというと，2^{10}＝1,024本ということになります．それは大変な数ですがＩＣにすると実に小さくできるわけです．

もっとも，普通のＲＯＭは入力線のデコードだけで，1,024本などに分けるのでなく，もっと少ない数で済まして出力線をマルチ・プレクサ（データ・セレクタ）で選ぶという形になっています．

ＲＯＭというと，マイコンのメモリで電源を切っても内容が消えないというふうにしか使わないわけでなく，このようなデコードにもしばしば使われます．たとえば8086のキットのＳＤＫ-86にも，メモリのアドレス・デコードにＲＯＭが使われています．

◇実験結果

図84の回路を実際に組んだのが写真１です．ダイオード・マトリックスは，基板の下をＬＳ42の出力が縦に走り，基板の表側でダイオードの上に出力側の線を横に走らせています．この配線は少々きたなくてお恥ずかしいのですが，まあ実験基板ということで，勘弁してもらいましょう．

きれいに作るには．両面のプリント基板で横に走る線を表側のパターンにするなり，もしくは，写真のように空中配線するにしても，所々に支持のベーク板をつけるとよいでしょう．

前節で言い忘れましたが，ダイオードにつながる15kΩのプルアップ抵抗がないと，動作が若干心配です．

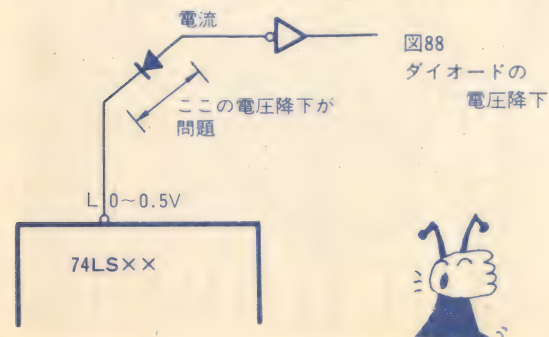



図88
ダイオードの電圧降下

というのは，出力側のＮＯＴゲートの電圧がハイレベルになりきらないものがあるからです．つまりプルアップ抵抗がないと，2.3Ｖのものがありました．

ＴＴＬの入力電圧がハイレベルと認められるのは２Ｖ以上ですから（第７回に記述），一応は大丈夫のはずですが，インピーダンスが高いし雑音などに弱い状態ですから，プルアップ抵抗を付けた方がよいでしょう．これで，4.4Ｖになり安心です．

一方，ローレベルの方の電圧はプルアップなしで，0.4Ｖ，プルアップをすると0.45Ｖになりました．こちらは，電流がたくさん流れているから一応安心です．ダイオードによっては，順方向の電圧降下が大きいものもあり注意が必要です（図88）．私がここで使ったのは，ジャンク基板から取りはずしたもので，やはりダイオード・マトリックスに使っていたものです．

なお写真に写っているＩＣは，手前のソケットに付いているのがＬＳ161，その向こうがＬＳ42，右が7410，ダイオード・マトリックスの右がＬＳ04（ＮＯＴ）です．ＬＳ161になぜソケットを使ったかというと，ＬＳ161の手持ちが１個だから，先月の回路と共用したためです．また，ＬＳ161のクリア端子をコントロールするためのゲートはＬＳシリーズでなく標準ＴＴＬの7410を使っていますが，これも手持ちの関係 ――本当は必要な部品の数を間違えたのですが…….

それから，ダイオード・マトリックスの奥に写っているのは，次節で説明するリング・カウンタです．

さて，この回路を使ってサイコロを作ったところ，期待どおり，ほぼ６分の１ずつになりました．考えてみると，先月の回路がうまくいっているのだから当然といえば当然です．この回路は，デコード回路がユニークであるだけで，サイコロの目の出方を決めるところは何も変わっていないのですから，回路の考え方と配線は間違っていなかったということだけですね．

◇リング・カウンタ

この節では，今までのカウンタとは少し感じの違うカウンタを紹介します．それはシフト・レジスタを用いたリング・カウンタで，ＬＳ42のようなデコードＩＣは不要となり，直接ダイオード・マトリックスを駆動できます．

シフト・レジスタというのは，フリップ・フロップがたくさん並んでいるもので，たとえば図89のLS164のようなものです．同図(a)のようにフリップ・フロップが接続され，クロック・パルスが入るごとにフリップ・フロップの内容が右へ１つずつ移って行きます．一番左のフリップ・フロップにはSerial Inputという端子の信号が入ります．

そのほかシフト・レジスタにはいろいろの形式があって，左にもシフトできるものや，シフト動作だけでなく，全フリップ・フロップに一度にデータを入れられるもの（パラレル・ロードまたはイン），出力が全部端子に出ていなくて最後のレジスタ出力だけがあるもの（シリアル出力）などいろいろです．ここで使うＬＳ

I/Oプラザ

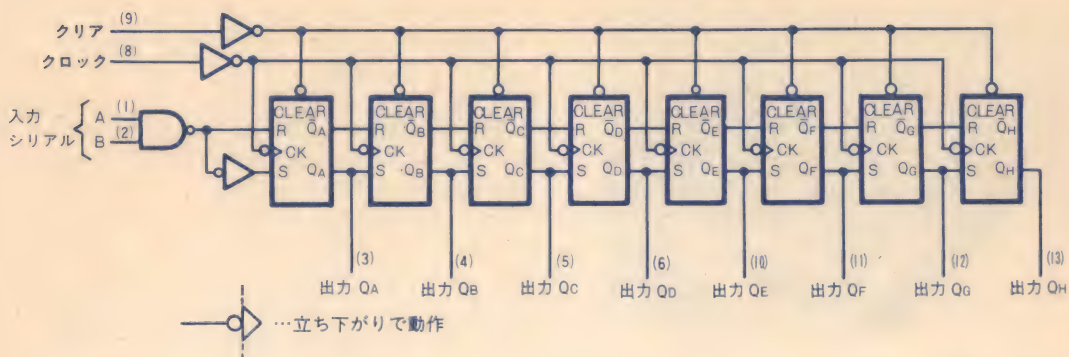
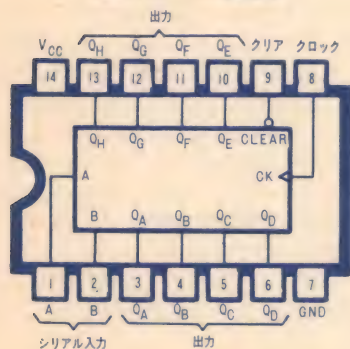
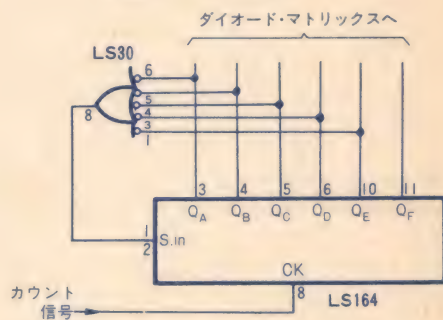
▶わーい！あまりのうれしさに頭が暴走して，部屋中がゴタゴタになってしまった！なんと，あのＳＣＭＰ III……いやさ，ＩＮＳ8075のＢＡＳＩＣ入りが出るんだと！バンザーイ！もううれしくって，うれしくって…….でも，この調子だと，ぜえ～～んぶ１チップの中にマイコンの機能が入ってしまいそうだな．フロッピーディスクのコントローラーやＶ-ＲＡＭやなんかが全部１つのＩＣの中に入って，「あなたは，Ｉ/Ｏをつけるだけ」……な

図89　74(LS)164：シフトレジスタ　　(a) 内部構成

図89(b) ピン接続図

出力
V_{CC} Q_H Q_G Q_F Q_E クリア クロック
14 13 12 11 10 9 8
Q_H Q_G Q_F Q_E CLEAR
A CK
B Q_A Q_B Q_C Q_D
1 2 3 4 5 6 7
A B Q_A Q_B Q_C Q_D GND
シリアル入力　出力

図90　リング・カウンタ

ダイオード・マトリックスへ
LS30
6 5 4 3 2 1 8
3 4 5 6 10 11
Q_A Q_B Q_C Q_D Q_E Q_F
1 2 S.in
CK
カウント信号 8 LS164

164は，シリアル・イン，パラレル・アウトの片方向シフト・レジスタということになります．

さて，これでいかにしてカウンタを作るかというと，ほとんどの出力端子をHにして，1箇所だけLにしてやり，その信号がクロックによって左から右に順々に移ってゆくようにします．具体的には**図90**のような回路になります．最初は，各出力がどうなっているかわかりませんが，Q_A～ Q_Eの中に1つでもLのものがあれば，ＬＳ30の働きでS.in はHとなります．クロックが加わるごとに右へ移って行くから，いずれQ_A～Q_EがすべてHになるときがきます．そうなるとＬＳ30の出力はLとなり，次のクロック・パルスでS.inがLというのがQ_Aに現われ，再びS.inはHとなります．

以後クロック・パルスが加わるごとにLが右に移り，Q_FがLになった時点でQ_A～Q_EはすべてHとなり，ＬＳ30の出力つまりS.inがLになる……ということを繰り返すわけです．

要するに，〝L″の玉が左から右に流れてゆくという感じですね．Q_AからQ_Fのうち1つだけがLで残りはHですから，これをそのままダイオード・マトリックスにつなげばよいのです．そのダイオード・マトリックスは**図84**と同じものでいいですネ．

このように，カウンタ＋デコード回路（ＬＳ42の働き）を持っていますから，リング・カウンタというのも結構便利です．

実際に回路を組んだところを**写真2**に示します．ごちゃごちゃしていて，あまりきれいな配線ではありませんが，こんなものでしょう．左がＬＳ164，右がＬＳ30に対応します．

これで，サイコロを組んだところ，

1の目	………60回
2の目	………52回
3の目	………51回
4の目	………54回
5の目	………48回
6の目	………51回

となりました．ほぼ6分の1で目が出ています．ただ，1つ問題があります．それは，上のことを試す間に，すべてのランプがつくパターンと，すべてが消えるパ

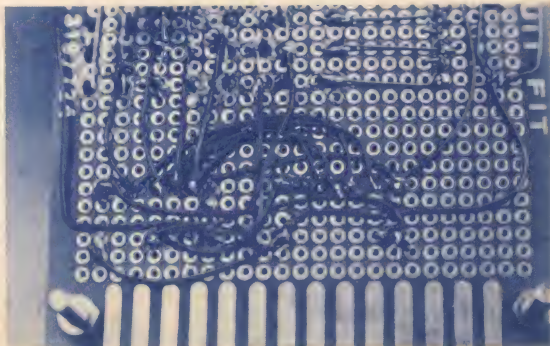
写真2　リング・カウンタ

ぁーんちゃって.'そうしたら，オリジナリティが無くなるかなあ．でも今のパーコンとてみんな同じだもんね．ところで，ＰＲをさせていただきます．ラジオシャック・二子玉川店では原作・私，脚色・ＢＭのＫ君の,「音の出るモグラたたきゲーム」という，ＴＲＳ-80用のゲームソフトを販売しています．値段は，テープ代＋コピー代(500円) です．ＴＲＳ-80にはこの他にも，「音の出るブロック崩し」や「スタートレック・スーパーバーション」

写真3　コンデンサのいろいろ

写真4　クリップ

ターンが1つずつ出てしまいました.

これは多分, 押しボタンのチャタリングが原因かもしれません. 押しボタンを押す瞬間, または放す瞬間に変なパルスが出て誤動作をしたものと思います. 本当は, その対策をしなくてはいけないのですが, ここでは省略します.

◇ついでに

話は少し変わりますが, コンデンサの種類がよくわからない, という人もあるのでちょっと説明します. **写真3**にいろいろなコンデンサを掲げました. 右から

電解コンデンサ(ヨコ型)
電解コンデンサ(タテ型)
タンタル・コンデンサ
スチロール・コンデンサ(スチコン)
セラミック・コンデンサ
セラミック・コンデンサ
マイラー・コンデンサ
チタン・コンデンサ

です. ここに掲げたのは一例で, 容量や耐圧, メーカーや使用目的などによって違う形のものがありますが, 大体わかると思います. それと, この写真は手近にあったジャンク箱のものを撮ったので, リード線が短かったり, 半田づけしてあったりしますが, そのへんは勘弁してください.

電解コンデンサやタンタル・コンデンサは大容量ですが, 高周波特性が悪いのです. スチコンやセラミックコン, そしてチタコンは高周波用です. マイラーコンは高周波には不適当ですが, 低い周波数のところによく使われます.

――この節の題名が『ついでに』となっていますから, もう1つ, ついでに. **写真4**にクリップの写真を載せました. 左が**ワニグチ・クリップ**, 右が**ミノムシ・クリップ**といいます. 左は, 開くとワニの口のようだし, 右は何となくみの虫の形ですね. これは, テストや実験に便利です.

写真1には, ところどころ線が出ていますが, ここをくわえます. 本当はこの目的のためにできたピンもあるのですが, ここでは省略. 抵抗のリード線でやってしまいました. では, また来月!!

など, TRS-80用のゲームソフトがありまァース. 乱筆・乱文・鉛筆・あいさつ抜きをどうかお許しを.
(タンディーラジオシャック二子玉川店のおジャマ虫甲田申由)

マイコン活用レポート〈第4回〉

躍動する健康作りにマイコンが支援

ヘルスチェッカー

――自動身長体重測定肥満度摂取カロリー表示機――
〈システム概要と身長計測〉

中部マイクロコンピュータ・クラブ 竹内　直道

人間の文明は手の文明であり，頭で覚え考えたことを手を使って証明します．手が失敗すれば頭が考え直し，次のものを考え，手を使います．頭と手が相互に作用して文明が進化します．マイコンの限りない可能性をいくら考えても，それを応用して物を作る実践がなければ机上の空論になりかねません．ということで，テスターを使い，ハンダゴテをあて，メカを作り，メカトロニクスに挑戦してみました．

身長計測が非接触でうまくいかないかと,光学，磁気超音波などの利用法をいろいろと検討しましたが，技術的または経済性に問題があり，うまくゆかず，身長は日差1cmあり，マグネスケールのような精密度を必要としないことと，高価になってしまうので除外しました．体重計測にはヒズミ計を利用する方法を試みましたが，まだ実験の段階で結局，市販の体重計を利用し，バネの動きを光学的に読み取る方式にしました．

1 医学

日本における戦後の保険医療の課題は，急性伝染病・結核などの伝染病対策でしたが，昭和30年代に入ると，高血圧・脳卒中・癌などのいわゆる成人病が主要な課題となってきました．

保険医療の向上，経済の発展，環境の変化に伴い，疾病・健康のパターンは変様し，住民の健康に対する関心が次第に深まってきました．

最近，食生活の豊かさからくるカロリーの摂り過ぎ，モータリーゼーションなどによる運動不足で肥満人口が増加しています．ベルトの穴一つで寿命が一年縮まると言われ，肥満は寿命を縮めています．つまり，肥満は動脈硬化・脳卒中・高血圧・心臓病・糖尿病・痛風などの成人病のほかに，外科的疾患・産婦人科的疾患の発病悪化に誘因として関与しています．それのみか，肥満は肥満児・肥満乳幼児と若い年令層にまで及んできました．

したがって，健康な生活を送るには，自分の体重をよく理解し，自己管理によって環境にうまく適応する努力が望まれます(図1)．

図1　肥満と疾病の関係

イラスト：筆者

2 メディカル・エレクトロニクス (ME)

コンピュータの登場により，医学，医療分野におけるその利用は，急速に浸透をみせてきました．現代医学は複雑多岐にわたる情報を必要とし，大量のデータ解析にコンピュータの力を借りなければやってゆけないようになりました．

大は医療情報システム，病院オートメーション・システム，コンピュータ・トモグラフィー，自動分析装置などの診断装置や，患者監視を行なう治療装置から，小は電子血圧計などの日常診療に必要な簡単な機器まで，ME装置の開発は日進月歩です．

中部マイクロコンピュータ・クラブでは，コンピュータ応用医療機器をといった大病院，大組織ではなく，診療の第一線に立つ診療所，小型医療機関での診療の効率化と質の向上および地域住民の健康増進に役立つものをと考え，マイコン応用の『ヘルスチェッカー』を試作してみました(図2)．

3 本装置の特徴

簡単なシステムで，看護婦さんなどのパラメディカル・ス

図2　MEの領域

I/Oプラザ

▶「I/O」を読むと，それは上等のワインを口に含んだ時の心地良さにも似た安らぎが私の胸にぱっと広がる気さえいたします．これからも，若い力と希望で私達も共に進んでいきましょう．(あぁ，ＫＩＭさんのええきよおやんけ，これも) さて，この間ＳＵＰＥＲ ＢＲＡＩＮからＭＣＺ-80が出たけんども，ＲＯＭ ＰＡＣＫ がカッコよろしいなあ．しかし，それでもぼくしゃんのＴＫ-ＢＳのＫＩＴのムキムキ基板の男性的かつ神秘的な美

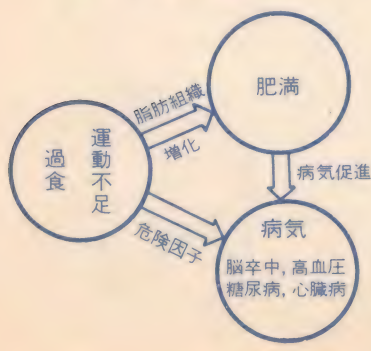
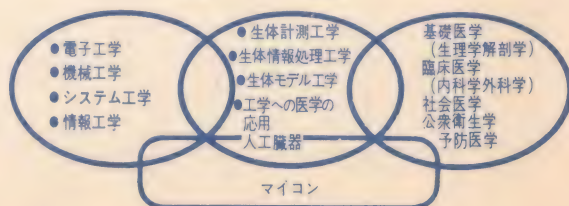
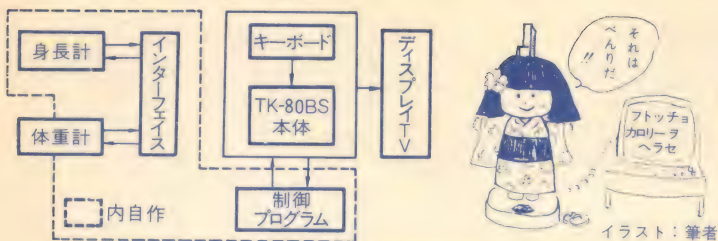



図3　システム概略

タッフにも容易に取り扱え，普通の医療機関で威力を発揮し，さらに，

❶製作費が安く有り合わせの機器を活用できる.
❷被検者(患者)に身体的負担がかからず手軽に実施可能.医師にとっても時間の節約ができる.
❸映像として出力表示し，視覚に訴えるので理解しやすく説明もやりやすい．健康教育，栄養指導にうってつけである.
❹あらかじめ基礎データを入力しておけば，膨大なデータを検者は記憶したり資料を引き出す必要がなく，入力されたデータにより，面倒な計数処理はマイコンが行なってくれるので信頼性が期待できる．したがって質的，量的な向上が可能である.
❺マイコンという媒体を介して，患者とのコミュニケーションがスムーズに運ばれる.

などの特徴があります.

その他，付随するメリットとして，

(a)マイコンに携わることにより，限りない可能性に満ちたマイコン応用機器の開発が期待できる.
(b)頭の訓練になる．成人では 150億個ある脳細胞は，日に10万個が死んでいると言われるが，回路の組み替えや信号伝達のスピード化により脳の老化に歯止めがかけられ，記憶回路を巧みに動員して論理的記憶を形成し，脳神経回路の効率化に寄与する．高年令化社会に進み生涯教育，生涯勉学が叫ばれている折，老後も幼い者へのマイコン知識の伝達に生きがいが得られる.
(c)血圧は心拍出量と末梢血管抵抗で決まるが，血圧，血流，末梢抵抗の関係は，電圧，電流，抵抗に対応するとされる．恒常性(ホメオタシス)に対するフィードバック機構，脳神経，感覚器官のタイミングよい刺激伝達など，マイコン的発想により医学へアプローチできる.
(d)世界的に進んでいる日本のエレクトロニクスの技術をME，医学とのつながりとして活用でき，日本の置かれている国情に照らして，省力，省資源の面でもマッチしている．マイコンを応用して，省エネルギーを実践することが新しい道徳としてクローズアップされ，新しいモラルが生まれる可能性がある.

などが考えられます.

4　システムの概略

図3にシステムのブロック図を示します．実際に使用する場合の手順は下記の通りです(**写真1，2，3**).

❶被検者の区分の入力
　ⓐ性別（男・女）
　ⓑ年令（4才以上）

写真1　ヘルスチェッカー

写真2

写真3

　ⓒ女性で20才以上の人は妊娠の有無，妊娠中であれば前期(6ヶ月未満)，後半期(6ヶ月以後)の区分.
　ⓓ糖尿病の有無

以上のⓐ，ⓑ，ⓒ，ⓓを資料として，TK-80BS(以下BS)のキーボードより，テレビ画面との対話応答形式で入力する.

❷体重計の足のパターンの上へ載るようにテレビ画面上に表示が出るので，被検者は指示されたように体重計に載る.

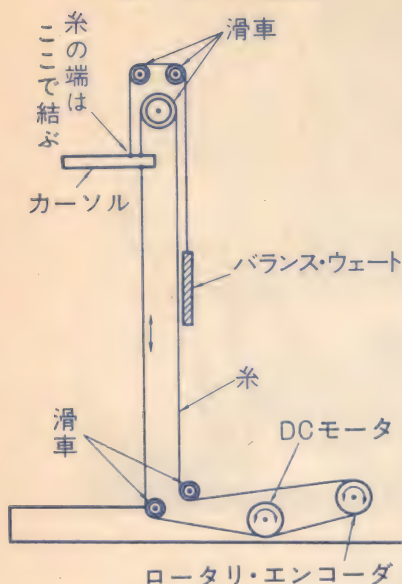
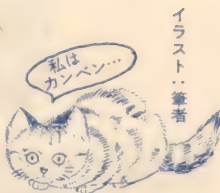
❸体重計は載ったという信号をBSに送り，BSは身長計や計測開始の指令を出す．と同時に体重計は体重を測定し，その数値をBSに送る.

❹身長計測開始の指令を受けた身長計は，カーソルの下降

しさはSUPER BRAINとてかなうまい．しかし，やっぱりROM PACKは，うらむ．そこで提案ですが，「ROM RAM共用のPACKを作り，同時に2個以上使え，それらは同じアドレスとし，ハードSWにより選択するようなマイコン(完成品なりユニットなり)を作ればどうでしょうか？こうすれば，マスクROMのBA

図4　カーソル駆動部

糸の端はここで結ぶ
滑車
カーソル
バランス・ウェート
糸
滑車
DCモータ
ロータリ・エンコーダ
私はカンベン…
イラスト：筆者

図5　ブロック・ダイヤグラム

を開始し，頭部に接触すると安全的に停止し，デジタル化された身長の数値をＢＳに送り，その後カーソルは身長計の最上部へ上昇を開始し，原点に戻ると同時に次の計測に備える．

❺体重・身長の数値をＢＳがキャッチすると，先に入力された男女別，年令などのデータおよび，あらかじめプログラムされた計算方式に基づき，身長・体重，および体重は普通か，何kg太り過ぎか？やせ過ぎか？　摂取する適正カロリーはいくらかを表示する．

❻その後，適正摂取カロリーの配分を糖質，たんぱく質，脂肪，その他の別にそれぞれの量を表示する．

❼運動による消費カロリーを各種の運動別に表示し，厚生省発表の生命表による平均余命も表示する．

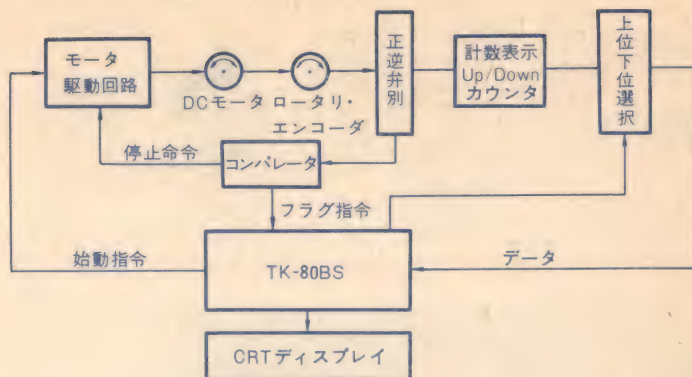
5 身長データの検出

❶メカ部の概要

写真1，2，3に外観を示します．機能的には，従来一般に使われているものと変わりありませんが，コンピュータとの結合のためカーソルをＤＣモータで移動させ，その移動量をパルス化して，パルスの計数結果をデータとしてマイコンに入力します．ＤＣモータとパルス発生器(エンコーダ)は，市販品を捜して活用しましたが，その他は手近かにあるものを利用しての手作りです．たとえばカーソルのガイドはカーテンレールを利用，といったようなものです．

カーソル駆動のメカは，**図4**のようにしました．ＤＣモータを正回転，逆回転することによって，カーソルが上下します．ロータリーエンコーダは，１回転するとカーソルが10㎝移動するようプーリーの径を選択し，１回転 100パルスの出力を発生します．したがって分解能は１㎜ということになります．なお，カーソルが被測定者の頭に接触したとき，次のコントロール部の説明で述べる方法で自動停止するようにしました．

❷コントロール部の概要

図5のブロックダイヤグラムで示すように，測定開始の指令信号はＴＫ-80ＢＳから論理“Ｌ”で，モータ駆動回路に入ります．この信号でＤＣモータを正転させ，これに直結したロータリーエンコーダを回転させます．エンコーダで発生したパルスは正転・逆転の弁別回路を経て，10進 Up/Down カウンタで計数します．カーソルが下降して被測定者の頭に接触すると，ＤＣモータはスリップしてロータリーエンコーダは停止します．そこで，ある決められた時間(約１秒間)内にパルスがないと，コンパレータを動作させ，モータへのスイッチを切り，モータを停止させます．この停止信号でラッチを動作させ，10進カウンタのデータを一時記憶させる一方，ＴＫ-80ＢＳにデータを取り込み開始信号を送ります．ＴＫ-80ＢＳでは，まず下２桁を読み込み，続く上２桁の読み込み終了でモータ駆動指令信号を論理“H”にします．ここでモータを逆転し，カーソルを上昇させ，最上部の停止ストッパーに接すると，モータへのスイッチを切り，カウンタを初期値にリセットします．

以上が身長データ検出部のメカニズムで，**図6，7**に制御回路を示します(**写真4**)．

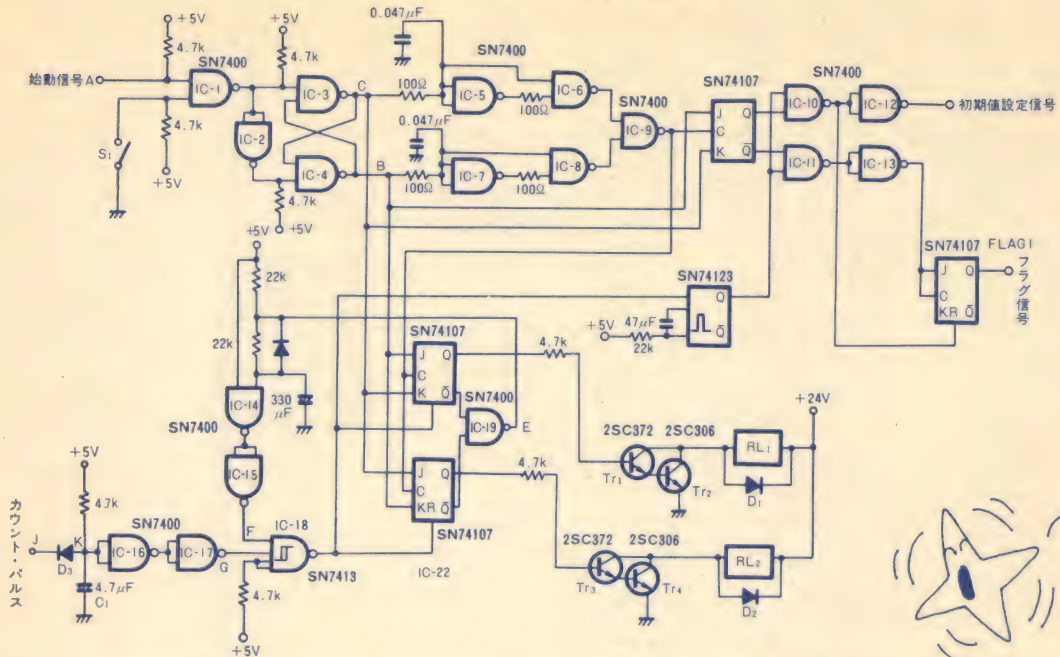
❸モータ(エンコーダ)駆動回路について

図6(**写真4**)のIC-1，IC-2，IC-3，IC-4はＳＮ7400で，フリップフロップを構成し，モータの正回転，逆回転指令を発生させる回路です．Ａ端子に，ＴＫ-80ＢＳから“Ｌ”信号が送られてくると，Ｂ点は“Ｈ”，Ｃ点は“Ｌ”になります．

IC-5，IC-6，IC-7，IC-8，IC-9はＳＮ7400で，ワンショット・マルチバイブレータを構成し，IC-20，IC-21，IC-22のＪ-Ｋフリップフロップのクロックパルスを発生する回路で正転・逆転のためです．いまＢ点が“Ｈ”になったとすると，IC-21のＪは“Ｈ”となり，IC-7，IC-8で得られたパルスはIC-9を経てＤ点を通り，IC-21のＣへ送られ，IC-21のＪおよびＣは両方とも“Ｈ”になるので，その時点でＱ出力は“Ｈ”となり，

写真４

SICをちょっと変更したり（絶対番地だらけであってもリロケート必要なし！）．ソフトをＲＡＭで試作し，そのままＰＲＯＭに書く（ＲＯＭＰＡＣＫは書き込みもできることにして）のに便利である．ＲＯＭの書き込み禁止，遅いメモリのＷＡＩＴはカセットテープの録音防止ツメの原理にすればいいし，ＲＡＭの書きこみ禁止もできたらええし，こんなこと考えてたらぼくしゃんこーふんしちゃうやんけ！でも，もしこれが実現するのなら，その時はメーカーさんよバスライン，サイズの統一ちゃんとやってね．期待してます．　（大阪府 半田溶介）

図6　モータ（エンコーダ）駆動回路

Tr1，Tr2をONさせてRL1を動作させます．

RL1，RL2はDC24Vで動作する有極電磁リレーで，モータ電流のON-OFF用です．

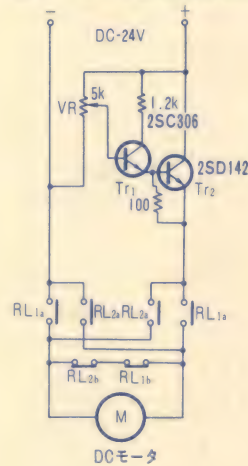
IC-18はSN7413で，シュミット・トリガーICでコンパレータに利用しています．この出力によって，モータ回転の停止とカウンタの初期値設定，およびTK-80BSへのフラグ信号に利用します．

ここでIC-18の入力信号について考えてみます．まずF点ですが，SN7413は4入力NANDですから，F点，G点が“H”であればI点は“L”となって，J-KフリップフロップのIC-21，IC-22は，クリアの状態でモータの回転はできません．IC-18の出力の必要なときは，モータが停止するときのみで，始動時には“H”でなければなりません．始動時に“H”を保つのが，IC-19，IC-14，IC-15からなる回路で，22kΩ，330μFで遅延時間を構成しています．

IC-16，IC-17は，ロータリーエンコーダの回転の有無，つまりパルスの有無をチェックする回路です．J点にパルスがあれば，コンデンサC1は放電を繰り返し，K点は“L”レベルにあります（J点は，パルスがない場合は必ず“H”になるように回路が構成されている）．パルスがなくなれば，4.7kΩと4.7μFのとき定数で，コンデンサC1に充電が開始され，“H”レベルになったときにG点も“H”となって，IC-18のコンパレータを働かせます．なお，S1は動作チェックをするためのもので，スイッチONで“L”レベル，OFFで“H”レベルになります．

図7（写真4）はDCモータの回転制御回路で，Tr2のコレクタ電流をVRで調整します．この装置では，カーソルの移動速度を約10cm/秒に設定しています．RL1a，RL2a，RL1b，RL2bは電磁リレーの接点で，RL1aがONのときは，RL1bはOFFとなっています．モータ回転指令によってRL1aがON，RL1bがOFFでモータは回転します．そして停止指令にてRL1aがOFFで，RL1bがONとなるとモータの端子間は短絡してブレーキ作用を果たします．

図8（写真4）はパルスカウンタで，その入力はロータリーエ

図7　モータ回転制御回路

イラスト：筆者

ンコーダから得ている．ロータリーエンコーダの仕様は図9に示すように，位相差90°の2相矩形波を出力しています．IC-1，IC-2，IC-3は2相矩形波の状態を監視して，正転であるか逆転であるかを弁別し，Up/DownカウンタSN74192に送る動作を構成しています．S1～S16は初期値を設定するものです．本装置の場合は初期値を設定し，それから減算して測定値を得るようにしました．

IC-11～IC-14およびLED1～LED4は，実用段階では必要のないものですが，実験段階ではあった方が便利ですので装備しています．

IC-20～IC-35は，トライステートIC　SN74126で，測定値を10進4桁の上位2桁，下位2桁と2回に分けてTK-80BSに転送するためのものです．

IC-4，IC-5，IC-6およびIC-15，IC-16，IC-17で構成した回路は，トライステートIC群を制御するものです．

I/Oプラザ

▶**我が輩は，中学3年生，ただ今受験のまっさい中，**IOは，勉強の，あい間に読んでいるのだ．この春，at last……とうとう，TK-80E+BSを買うことに決まったのだ！（買ってもらうのかな）．買ったら，どんどんプログラムを作って，投稿するので期待のほどを!!それでは，バイバイ，グッドバイ．ああ，勉強が，勉強が……….

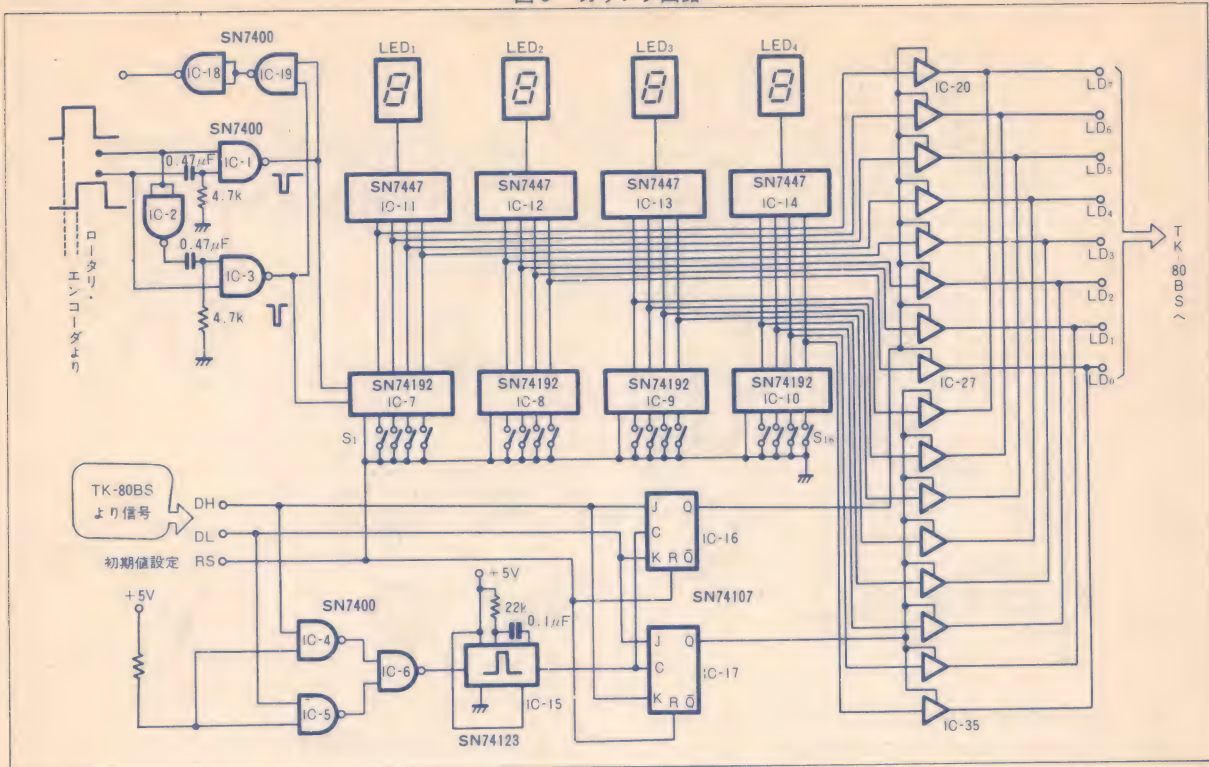
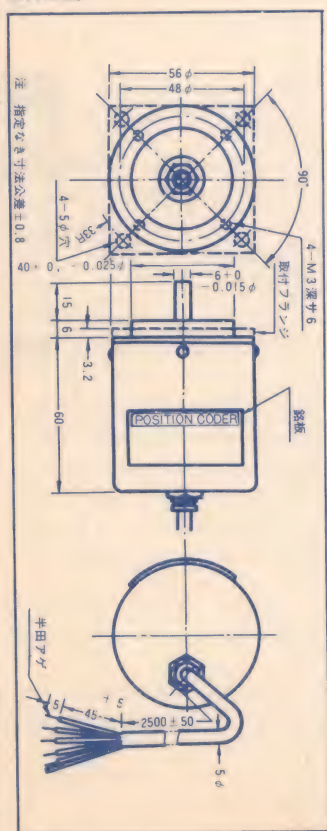
（ナグサメ特攻隊　隊長より）

図8　カウンタ回路

図9　ロータリ・エンコーダの仕様

■外形図

注　指定なき寸法公差±0.8

■定　格

●一般的仕様

出力信号…………2出力用　矩形波90度位相差2出力,
3出力用　矩形波90度位相差2出力,
および1回転基準信号

使用電源…………5V±0.25VDC

光　源…………発光ダイオード

受光素子…………フォト・トランジスタ

使用温度範囲…………−10℃〜60℃

使用湿度範囲…………97%(RH)以下

重　量…………約350g

入出力端子…………ケーブル引込式

●電気的特性

出力信号レベル…………H——2.4V 以上(出力電流0.4mA)
L——0.4V 以下(出力電流 8mA)

消費電流…………150mA以下

応答パルス周波数……0〜20kHz

出力パルス相互位相誤差…………90度±15度

出力デューティ・ファクタ…………50%±20%

基準信号パルス幅……出力A，Bのパルス幅の2倍

●機械的仕様

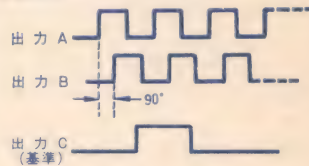
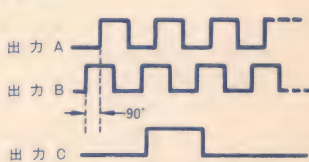
許容最高回転数…………5000rpm

起動トルク…………10g・cm以下

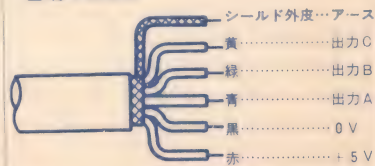
軸許容荷重…………スラスト（軸方向）1kg以上
ラジアル（垂直方向）1kg以上

耐振動…………5G

■出力信号波形

●右回転(シャフト方向から見て)

●左回転

注：出力Cは出力A・Bに対し任意の位置

■端子接続図

シールド外皮…アース
黄…………出力C
緑…………出力B
青…………出力A
黒…………0V
赤…………+5V

配線はすべてシールド線を使用し，必ずアースをとること．

I/Oプラザ

▶先日，I/Oプラザに葉書を出したがボツにされたらしい（いまだに載ってない），ぼくは，いまTK 80をもっていますが，やる気がないため，機械語が全然？　だから，こんどお金をためて，KAISER-Z80を買おうと思うけど，やっぱりやる気がないから，BASICもだめかしらね．皆様，反論がございましたらドシドシI/O

図10　身長計とマイコンとの
インターフェイス機能

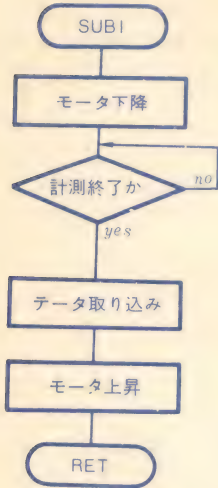
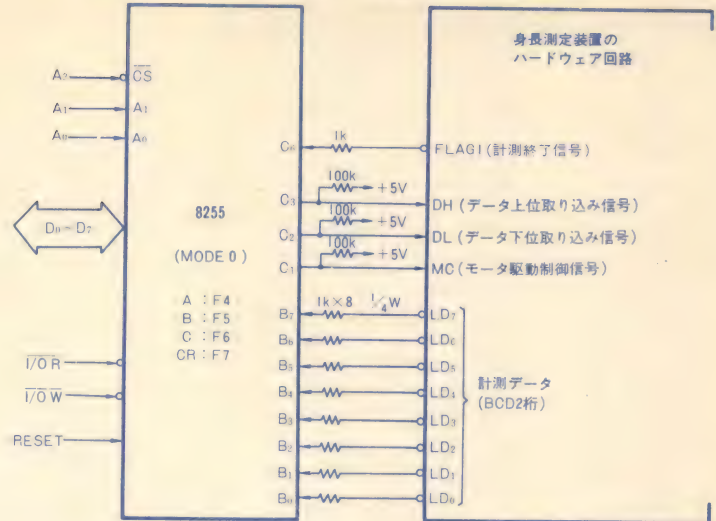
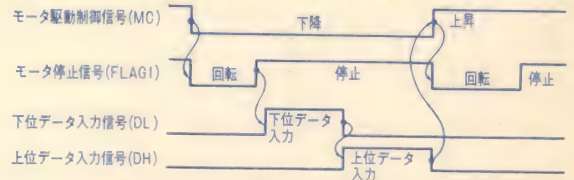



図11　マイコンとのインターフェイス回路(身長計の部分)

IC-20〜IC-27とIC-28〜IC-35の動作状態を考えると,

㋑ IC-20〜IC-27　ON
　 IC-28〜IC-35　OFF

㋺ IC-20〜IC-27　OFF
　 IC-28〜IC-35　ON

㋩ IC-20〜IC-27　OFF
　 IC-28〜IC-35　OFF

この3つの状態が必要です. これを実現するために考案構成したものです.

なおBCD操作はソフトウェアで処理しました.

6 マイコンとのインターフェイス

マイコンの制御機能はモータの駆動命令を発することと, 停止信号を受信してデータを取り込みメモリへ格納することです. 身長計に関するインターフェイス機能を処理フローで示したものが図10です.

これらの機能を実現するために, 図6のモータ駆動回路のIC-1の始動信号Aをマイコンから作り, モータの上昇と下降を指令します. モータの停止は, 図6のフラグ信号を検出することによって知ります.

計測値の取り込みは図8のカウンタ回路SN74126のトライステートのゲートを制御することによって, 上位8ビット, 下位8ビットを2回に分けて取り込み, メモリへ格納します. IC-16, IC-17のフリップフロップを制御する信号をマイコンから送出することによって, カウンタの内容をマイコンのアキュムレータに転送します.

以上の機能は, TK-80BSに8255という汎用入出力インターフェイス用LSIを増設し, 図11のように実現しました.

ポートアドレスは, 0F4H〜0F7HまでをそれぞれA, B, Cポートとコントロール・レジスタに割り付けました. 計測終了信号, データ取り込み信号, モータ駆動制御信号はCポートに, データ入力ポートとしてBポートを使用しました. モードは0を使うことにしました. Aポートは体重計のデータ入力ポートになっています. Cポートは上位4ビットが入力, 下位4ビットが出力として使用することにしました.

以上から, コントロールワードは09AHとなります.

図12にデータ・ハンドリングのタイミングチャートを書いてみました. データ入出力転送の方法はフラグセンス方式です. このシーケンスを実行するプログラムを図13に示します. このプログラムはTK-80BSのBASIC言語のCALL8200Hでリンケージするサブルーチンです.

図12　身長データの入力タイミング・チャート

7 今後の課題

この回路を構成するに当たっての苦心点, 問題点について2, 3触れてみたいと思います.

❶モータ・コントロール

正転, 逆転, 停止の状態を実現するのは簡単のようでいてなかなか面倒なものです. アイデアの時点ではJ-Kフリップフロップで簡単に構成できそうに考えていましたが, 具体化して考えていくと実用的に不合理な点が続出してきました. 結局, 有極リレーを使った図6, 図7(写真4)の回路構成にしましたが, 将来は無接点リレーで構成するよう考えています.

❷モータの速度制御

モータの速度制御は, 一般的にはフィードバック・コントロール方式が使用されますが, 効率トルクなどを考えたときには非常に有利ですが, 人の頭に接することを考えれば危険を感じます. 小さな負荷変動ですぐ停止するようにしなければなりません. いろいろ実験した結果, 電気回路としては図7(写真4)のようにするとともに, メカの方もできるだけ軽快に動くように調整しましたが, さらに安全性, 信頼性について研究を進めています.

❸接触感知

初めはモータの電流変化を検知し, コンパレータに入れて信号を取り出していましたが, レベルのバラツキが多く信頼性があまり良くありません. 特に起動電流と接触スリップ時のロック電流の弁別に若干複雑な回路が必要になっています.

フラザへ.
(神奈川県. 中井町. 真子ちゃんが悪い男にだまされているのを遠くから見ることしか出来ない男より)

図13　身長データの力プログラム(サブルーチン)

番地	マシン語	ソース・プログラム	コメント
8200	3E9A	MVI A, 9AH	8255のコントロールワードセット
2	D3F7	OUT 0F7H	
4	3E00	MVI A, 00H	モータ下降
5	D3F6	OUT 0F6H	
6	DBF6	P1 :IN 0F6H	計測終了チェック
A	EE40	XRI 40H	
C	C20882	JNZ P1	
F	3E04	MVI A, 04H	下位計測データ入力指定
8211	D3F6	OUT 0F6H	
3	CD5083	JSR TIME	タイマ・ルーチンへ
6	DBF5	IN 0F5H	下位計測データ入力メモリへ格納
8	320083	STA 8300H	
B	3E08	MVI A, 08H	上位計測データ入力指定
D	D3F6	OUT 0F6H	
F	CD5083	JSR TIME	タイマ・ルーチンへ
8222	DBF5	IN 0F5H	上位計測データ入力メモリへ格納
4	320183	STA 8301H	
7	3E02	MVI A, 02H	モータ上昇
9	D3F6	OUT 0F6H	
B	C9	RET	メイン・ルーチンへリターン
8350	3E7F	TIME :MVI A, 7FH	ソフトウェア・タイマ
2	3D	P2 :DCR A	
3	C25083	JNZ P2	
6	C9	RET	

そこでパルス列が続いている間は，CRの時定数回路のCはパルス中で充放電を繰り返し，電圧レベルが上がらないようにして，パルス列が途切れたときから充電が進み，電圧レベルがスレッショルド電圧を越えた時点で信号を発生するようにしました．変動後は良好に作動しました．

次回は，体重計測装置とそのインターフェイス回路，全体の BASIC プログラム，およびプログラムに入力した医学的データの根拠，解釈について報告します．

イラスト：筆者

マイコン実用化のための

フロッピーディスク・システムの作り方 PART 1

■ティー・アイ・ピー■

ディスク・メモリの実際

現在，市場に出回っているマイコンのメイン・メモリ容量は，最大64Kバイトに設計してあるのがほとんどのようです．これはアドレスバスが16本となっていて，2進数で0～65,535しか表現できないからです．

64Kバイトといっても，実際は48Kバイト位しか利用できないようです．そこで48Kバイトのメモリに，データを入れることにします．

1人の人物のデータとして，氏名（15），住所（30），電話番号（10），年令（1），身長（1），体重（1）を考えてみると，だいたい1人当たり64バイトとして，768人分のデータが入ることになります．しかし，プログラムを入れなくては，マイコンは動作しませんから，実際には，768人分を入れることはできません．

ちょっとしたデータ管理プログラム（在庫処理，会計処理，データ分析など）を作ってみると，10Kバイト位にはなってしまいます．それに，モニタやBASICインタープリタのエリアも必要となれば，データ・エリアとして使えるメイン・メモリはわずかになってしまいます(図1)．

このようなマイコンのCPU構成をみると，ユーザーサイドの要望を実現することはなかなか難しいと思います．

そこで，CPUが人間の頭脳に対応するものと考えてみると，人間が頭脳だけで動いているのでなく，手足や，目，耳，口が，そして参考書や多くの書類が手助けをしているのですから，コンピュータにもそれに相当するものが必要です．

実用化への道

まず，メイン・メモリとして，64Kバイトは無理としても，32Kバイト位は必要だと思います．

ミニコンなどで，8K位のCPUで実用システムを構成しているものもありますが，マイコンと比較してペリフェラルが高性能ですし，CPUのスピードも高速だからこそ可能なのだといえます．最近では，メモリ・ボードも安く入手できますし，そろそろ市場に出てくるであろう，高レベルの言語コンパイラや，システム・プログラムを走らせるためにも，32Kのメモリ容量は持ちたいものです．

次にペリフェラルですが，オペレータとの情報交換には，通常，CRTディスプレイとASCIIまたは，JISキーボードが用いられるようになってきていますから，コンソールは問題ないと思います．

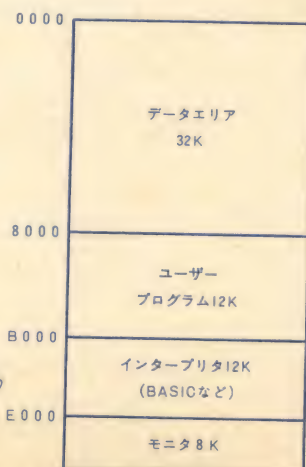
ただ，少々欲を言えば，CRT用ライトペンあたりが出現して欲しいところです．アメリカでは，そろそろ売り出されているようです．

プリンタに関しては，1行80字で毎秒1行以上打てる，ドットインパクト型のものが安く手に入るようですし，出力データの整理・保存も可能といえます．

最後に，補助記憶ですが，オーディオカセット，紙テープ，デジタルカセット，パンチカード，そしてディスク，ドラムなどが考えられますが，パンチカードは，メカが高価でしょうし，紙テープ，オーディオカセットは，スピードの面で実用的でないと思います．ドラムは，アマチュアにはちょっと手が出ないし，残るは，デジタルカセットとディスクになりそうです．両者とも，最近では10万円以下で入手できますし，マイコンの補助メモリとしては今後の本命になると思います．

今回の本題に入りましょう．

まず，デジタルカセットとディスクを見てみましょう．補助記憶，特にマイコン・システムとしてのそれは，まさにメイン・メモリの助け役といえます．メイ

図1
一般的なメイン・メモリマップ

ン・メモリは，通常，任意の番地を一定時間内で入出力可能ですから，できればそれに近いものが要求されます．

さてデジタル・カセットですが，これは外見はオーディオカセットと同じで，データはシリアルに書き込まれています．これの欠点は，テープの現在位置より遠くのデータは，それなりにアクセス時間が長くなるということです．

次にディスクですが，これには多くの種類があって，価格も10万円前後のミニフロッピーディスクから，家が一つ買えるくらいのディスクまでありますが，マイコン用としては，ミニフロッピーディスクか，少し高価なスタンダード・フロッピーディスクが良いかと思います．

ディスクは，デジタルカセットとは異なり，データがどんな位置にあっても，ある一定時間(数10ミリ秒)内に入出力可能です．

以上から，マイコン実用化のハードウェア構成として，**図2**に示すような，ＣＰＵ（32Kメイン・メモリ付)，ＣＲＴディスプレイ，ASCIIまたはＪＩＳキーボード，プリンタ（できれば１行80桁のもの)，そしてフロッピーディスクを持ったシステムが浮かんできます．

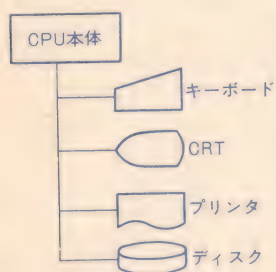



図２
実用システム

以下に，このようなシステムに関する，ハードウェア，ソフトウェアについて述べてみます．

ディスク・メモリの実際

ここでディスク装置について少し述べておきます．これには，前にも述べたように数多くの種類があり，記憶容量も，機種により70Kから500Mバイトと広範囲です．

もちろん，価格もピンからキリまであります．

構造もいろいろありますが，基本的には同じと言えます．ディスク装置のデータが記憶される部分を**媒体**（メディア）といいますが，媒体の形態には２種類あって，フォノシートのように，フレキシブルなものと，レコードのように，ハードなものがあります．前者は，フロッピーディスク用のものであり，後者は，固定ディスク，カートリッジディスク，ディスクパック用のものです．

ディスク装置には，**ヘッド**というものがありますが，この形態にも２種類あります．１つは，媒体に接触している形(フロッピーディスク)，もう１つは，媒体には接触しておらず，ある条件下で空気の流れに乗って

写真１　SA-400

浮上しているもの(固定ディスク，ディスクパック)です．

媒体の種類とヘッドの形態を見れば明らかですが，フロッピーディスクは媒体の回転数も遅く，安定性も悪く，ヘッドと接触しているため，寿命も短いことになります．しかし，マイコン用の補助記憶としては，充分だと思いますので，これから，主に，ミニフロッピーディスク・システムについて述べてみます．

ここで参考までに種類別の記憶容量をあげてみます(注)

❶ミニフロッピーディスク………	70～256K
❷スタンダードフロッピー………	256K～1M
❸固定ディスク……………………	10M～30M
❹ディスクパック…………………	15M～500M

ミニフロッピーディスク

写真１がミニフロッピーディスク(ＳＡ-400)ですが，外見はこれと同じようでも，数種あって，媒体の片面しか使えないもの(ヘッドが１つ)，媒体の左右を入れ替えると両面使えるもの，ヘッドが２つあって両面使えるもの，そして，記録密度が倍であるものなどがあります．なお媒体は，普通，両面使用可能になっています．

ヘッドの媒体への書き込み形式は**ＦＭ方式**で，ディスク装置に媒体(**ディスケット**)をセットした場合，ヘッドは**図３**のように位置します．ダブルヘッドの場合は，反対側にもう１つあることになります．そしてヘッドは，制御回路のコントロールにより，矢印の方向に動き，内側に動くことを**ステップイン**，外側に動くことを**ステップアウト**といいます．

ディスケットの構造を**図４**に示しますが，中央の穴

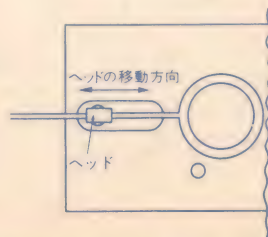
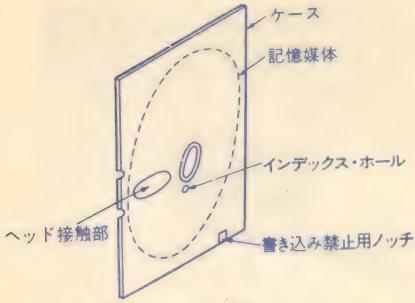
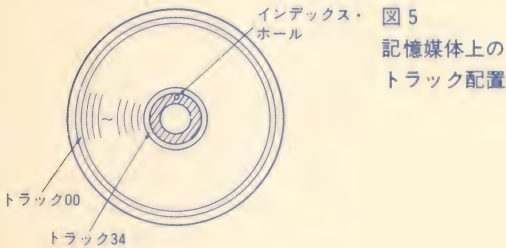



図３
ディスケット上のヘッド

(注) 各装置とも容量に範囲があるのは，書き込み方式により密度が異なるためです．また，記録面が片面の場合と両面の場合があるからです．

図4　ミニディスケットの構造

がディスク装置の回転軸(**スピンドル**)用のもので，その下の小さい穴が**インデックスホール**といいます．これについては後で説明します．

ヘッド接触部は両面とも切り抜いてあり，右下には，カセットテープのレコード禁止用ピンと同じように書き込み禁止用ノッチがあります．きざみが入ったままだと書き込めますが，シールで埋めると，機械的に装置が検出して，書き込めないようになります．

図5
記憶媒体上の
トラック配置

ディスケットは，カバーを取ると**図5**のようになっていて，表面はオーディオテープの面と似ています．ディスケット面は，目ではわかりませんが，35本のトラックに分かれています．トラックには番号がついていて，外側から，00，01，02………34となっています．

トラック00と34とでは，円周は異なりますが，データの容量は同じです．そして，トラックは**図6**のように，**セクタ**という単位により分かれていて，インデックスホールからセクタ01，02，………，16と並んでいます．

これでおわかりかと思いますが，インデックスホールは，最初のセクタ位置を示しています．したがって，光を使って，装置はヘッドがセクタ01に位置していることを検出できるわけです．

次に，**書き込みフォーマット**を**図7**に示します．これは，通常用いられているＩＢＭ-128フォーマットで，説明用に少し略したものです．

前で述べたように，各トラックは１のように16のセクタからなっており，各セクタは，２のように，**ギャップ1**，**IDレコード**，**ギャップ2**，**データ・レコード**からなっています．

そして，IDレコードは，３に示すように，**IDアドレスマーク**，**トラックナンバー**，**ゼロ**，**セクターナンバー**，**セクター長**，**CRC1**，**CRC2**からなっています．この７つの要素は各１バイトで，合計７バイトです．

最後のデータ・レコードは，４のように，**データアドレスマーク**，**データ**，**CRC1**，**CRC2**からなっています．

以上でわかるように，ディスケット上のフォーマットは，なかなか面倒なものです．しかし，完成した，ディスク・システムを入手するのでしたら，フォーマットの細かい所まで気にすることはありません．必要な所は，通常，**トラックナンバー**，**セクタナンバー**，そして**データ**というところです．

ただ，ここで注意していただきたいことは，メイン・メモリのアドレス構造とディスケット上のデータ構造の違いです．メイン・メモリでは，アドレスには，１バイトのデータが対応しましたが，ディスケット上では，トラックナンバーとセクタナンバーの１つの組み合わせが，128バイトのデータに対応しているということです．

図6　IBM128フォーマット時のトラックとセクタの関係

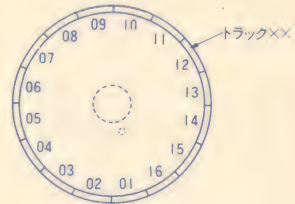
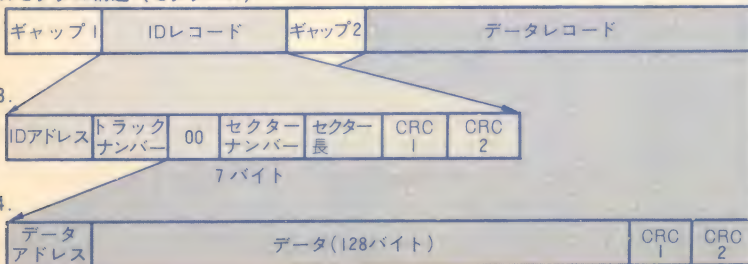



図7
フォーマット例

I/Oプラザ

▶**TK-80BS準即時スタート法** 以外に知らない人が多かったので，発表させていただきます．TK 80+BSでBSのモニタスタートはTK-80のキーボードから[F][0][0][0] [ADR SET] [RUN]と6動作必要とされるやり方がマニュアルにはありますが，POWER ON後，TK-80キーボード左上[RET]キーを押す（1動作！）ことに

メイン・メモリとディスク・メモリとの関係

ＣＰＵのメモリは，アドレスライン（16本）を用いてプログラムにより直接入出力できますが，ディスク・メモリの場合は，プログラムでは入出力できません．前節で述べたように，ディスケット上では，データをバイト単位で記憶させるようにはなっておらず，セクタという１つの単位で入出力するようになっているからです．

１セクタには，128バイトのデータがありますから，これを，メイン・メモリ上へ転送する必要があるわけです．その方法を考える場合，まずメイン・メモリの性質を考えてみると，転送の単位は１バイトなのですから，明らかに，128バイトを１バイトずつに分ける必要があります．このような操作を行なったとして次に出てくる問題は，ディスク側から送られてくる１バイトのデータをどのようにメイン・メモリに書き込むかということです．これには，一般的に２つの方法があって，１つは，プロセッサをメイン・メモリから切り離した状態にして，ディスク側とメイン・メモリ間で直接行なう方法で，もう１つは，１バイト単位のＩ/Ｏ入出力ラインを用いてプロセッサの命令により行なう方法です．

前者は，メモリとディスクのスピードをフルに生かせますが，後者は，プログラムを用いて行なうために時間のロスが生じる可能性があります．しかし，ミニフロッピーの場合は，ディスクの転送スピードが125Kbit/secと，１バイトのスピードでみると，プロセッサを通して行なってもロスが少ないため，後の方法を用います．

なお，メイン・メモリからディスク側への転送は，いままでの逆を行なえばよいわけです．

フロッピーディスクインターフェイス

ハードウェアとしては，フロッピーディスク用インターフェイス・チップが発売されていますので，それを用いることにします．製品としては**写真２**のような形で，インターフェイスが内蔵されているものがあります．

基本ソフト

完成されたフロッピーディスク・システムとデータを交換する場合，基本的なコントロール用ルーチンをプログラミングすれば良いのですが，マイコンの機種により異なります．

ここでは，基本ルーチンの種類をいくつかあげてみます．

- **イニシャル・ブートストラップ**
- **セカンド・ブートストラップ**

写真２　DISK SYSTEM TDS-1

- **シーク**
- **リード**
- **ライト**

まず，電源を入れた時点のメイン・メモリには，ＲＯＭにディスク関係のソフトが入っていない限り，ディスクをコントロールできるプログラムは入っていません．ですからディスク用のソフトをメイン・メモリ上へロードする必要があります．

最悪の場合，そのためのローダーは，キーボードから入れることになりますから，できるだけ小さいものにします．つまり，ディスケット上の１セクタをロードするだけのローダーとします．これをイニシャルブートストラップといいます．そして，メイン・メモリ上にロードした１セクタ分のプログラムがセカンドブートストラップとなり，２Ｋなり４Ｋの基本ソフト部をロードすることになります．

シーク・ルーチンは，ヘッドを指定したトラックに移動するルーチンで，通常は，後に述べる，リード，ライト・ルーチンのサブルーチンとして使われます．

リード・ルーチンは，指定したトラック，セクタのデータをメイン・メモリにロードするルーチンで，ライト・ルーチンはリードの逆です．メイン・メモリ上のアドレスは，ポインタにより決定されます．

基本ルーチンは，インターフェイスと，ＣＰＵのハードウェアを決定しないと，具体的には説明できませんので，次回のＨ68およびベーシックマスター用システムの解説編で述べたいと思います．

ディスク・オペレーティングシステム

ディスクを接続したシステムは，いままで述べたように，メイン・メモリとディスク・メモリ間の相異をカバーするようなソフトウェアを持つことが必要となります．基本ソフトのみでは，物足りないですし，せめて２～３Ｋ程度のディスク・オペレーティング・ソフトが望まれます．

ディスクの場合，重要なことは，メイン・メモリとディスクとの間でプログラムまたはデータを，時間的および空間的にロスができるだけないように入出力するということで，その単位（プログラム，データの単

り，準即時モニタを起動する事ができます．うまくいかない時は［ＲＥＳＴ］を押してからやり直してみてください．ところで２月号のｐ.116の原ＪＩＮさんの年賀状に，去年の２月号の原さんの賀状には載っていたセキセイインコのピー子が載っていなかったのが，淋しく思っています．うちのインコもやはりピー子と言う名で（↑

位）がファイルまたは，ブロックであることです．**ブロック**とはレコードの集まりで，３レコードが１ブロックとか，５レコードが１ブロックなどと，ユーザーがFDOSを通して定義することになります．ブロックは，データの転送単位によく用いられ，大きさは，メイン・メモリ上のワークエリアの大きさなどによって決められてきます．たとえば，社員が１万人いる会社の社員リストを作成する場合（１万人分のデータはディスク上に１人分80バイトのレコード単位で記憶してあるとする.），まずプリンタへ出力するのですから，データをメイン・メモリ上に持ってくるわけですが，１万人分(10,000×80バイト）のデータを格納できるわけはないので，ユーザーは，ある大きさのワークエリア（バッファ）を設定することになります．

もし，800バイト取れたとすれば，８人分ごとにプリント処理をすることになります．そして，ディスクからは，８レコードずつ転送されるわけで，これを**１ブロック**というわけです．また，大きなプログラムを走らせる場合も，必要な部分だけメイン・メモリ上にロードして実行するという方法を取り，このようなときにも，ブロック単位，またはページ単位などが基準になって転送が行なわれます．

以上のように，ディスク・メモリは，１枚で70～256Kバイトの記憶容量を持ち，メイン・メモリは，ある限られた大きさしかないのですから，その間を取り持つディスク・オペレーティング・ソフトは，主にファイルやブロック単位のコントロールが主体となるわけです．ディスク・オペレーティング・システムのコマンドとしては，**表１**のようなものがあげられます．もちろん，この他にBASICやFORTRANなどの言語も必要になるわけです．

まとめ

これまで，マイクロコンピュータの実用化の条件を述べてきたわけですが，次回では，完成されたディスク・ベース・システムを前提に，操作法やプログラミングについて述べたいと思います．

表１　TDOSコマンド表（レベル２）

No.	コマンド名	機　能
1	CATALOG	ディスク上のファイル情報をコンソールへ出力する.
2	DUMP	指定ファイルのダンプリストを出力する.
3	ASSIGN	デバイス機番を設定する.
4	COPY	ファイルのコピーを行なう.
5	NEWDISK	ディスケットをイニシャライズする.
6	BACKUP	ディスケットをコピーする.
7	BUILD	ファイルを作製する.
8	DELETE	ファイルを消去する.
9	LINK	プログラム間のリンケージを行なう.
10	RENAME	ファイル名を変更する.
11	SYSSC	TDOSのスケジューリングを行なう.
12	JOBSC	JOBのスケジューリングを行なう.
13	SAVE	ファイルをセーブする.
14	LOAD	ファイルをロードする.
15	CTWSET	コンソールの特殊コードを定義する.
16	VERIFY	ファイルのベリファイチェックを行なう.
17	SORT	ファイルのソートを行なう.
18	DSKTST	ディスクのチェックを行なう.
19	MEMTST	メイン・メモリのチェックを行なう.
20	PRINT	コマンド入力をプリンタに出力する.
21	TASK	タスクを作成する.

●３月号のブロックゲームの説明

プログラムをロードしたら，１０００Ｇでスタートさせます．画面に，G? が表示されましたら，Ｇを入力します．すると，ゲームのパターンが表われ，ボールが動き出します．ＯとＳのキーでバットを左右に移動させてボールをはねかえし，ブロックをくずしていきます．ボールは５つまで出てきます．

１ゲーム終わると，R? が表われ，Ｒキーを押すと始めからスタートします．

de Bug

☆ '79年２月号"ＴＫ－80ＢＳのカセット・インターフェイスを1,200 ボーに！"で，図3の『ポートＡの変更』について読者の方から質問がありましたが，筆者　村田　洋さんから原稿が届いています．

＊　＊　＊

1)ポートＡのパターン変更について

あれは，ＴＫ－80のプリント・パターンを示した図で，一見ポートＡ６からパターンが出ているようですが，あのパターンは，ポートＣ７から出ているもので，Ａ６とは何のかかわり合いもございません.〔図３のポートＡ６と書いたのは編集部のミスです．スイマセン．一編一〕

2)リードエラーする場合

エラーのしかたがわからないので説明しにくいのですが，まず，まったく入らない場合は，テープやテレコという原因も考えられますが，まったく入らないということはないと思います．たぶん，１行か２行程度入ってからエラーするのではないかと思いますので，その線で説明します．

①パターン切断は完ペキか？（意外とくっついていることが多い.）

②ＪＰ９の配線が，となりとくっついていないか？

③操作方法を間違えていないか？

これらの点をもう一度確認してみてください．改造前は入っていたのなら，ほぼ間違いなく入るはずです（これで入らなければ，テレコを買い替えるしかないかなぁ……)．またその他よい方法が見つかればお知らせします．

☆ '79年３月号"コンポＢＳに差をつけよう！"で，p.68の図１に訂正があります．

なんですが）これがまるで，カンサスシティー規格のテープみたいな声で，肩にとまりながらキョロッキョロッと啼き続けるのです．（しょっ中隣でマイコンをいじっているからか？）これは奴からの何かのメッセージかと思い今度テープにとって，マイコンにかけてみるつもりです．　アホか．しかし，本当に原さんところのピーちゃんは，どうしたのでしょうか．

（横浜市　城　誠）

参考書を読んでもプログラムが書けるようにならなかった人のための

TK-80 プログラム教室 3

アセンブルの仕方

阿蘇坊　舞子

先月書いたプログラム取っておいてくれましたか？　今月はその続きでアセンブルの仕方です．１行目のＯＲＧはそのまま置いておいてください．次のＬＤＡからいきましょう．その前に，あなたは，命令の一覧表を持っていますか．持っていない人は，書くなり，どこかの本から写すなりして，来月までに用意しておいてください．

それではその命令一覧表からＬＤＡを捜して機械語を調べてください．「３Ａ」と書いてあるでしょう．それをＬＤＡと書いてある行の左端を６字あけて７字目から書きます．その後１字あけて「００」，また１字あけて「８３」と書いてください．これは，ＬＤＡの左に書いてあった「８３００」をひっくり返した値です．

その次，ＳＴＡの行は「３２△０１△８３」，ＨＬＴは後に何も付いてないから「７６」だけです．

6字分あける　　9字分あける

```
                        ORG△△8200H
      3A 00 83          LDA△△8300H
      32 01 83          STA△△8301H
      76                HLT
                        END
```

この「３Ａ」から「７６」までをメモリに書きます．第１回目のメモリのお話を思い出してください．メモリには５ページもあって，その中の8200ページと8300ページがあなたの使うところって説明したでしょう．その１ページに256マスもあるから，そのどこに書くかわかりません．それを決めるが，先月説明しなかった第１行目のＯＲＧ　８２００Ｈです．これは，『**プログラムを8200番地から書きなさい．**』という意味なのです．この番地を書き込んでおきましょう．

9字分あける

```
                                ORG△△8200H
8200   3A 00 83                 LDA△△8300H
8203   32 01 83                 STA△△8301H
8206   76                       HLT
                                END
```

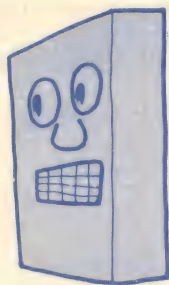
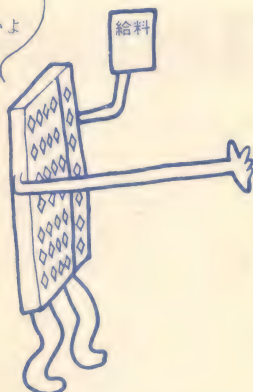
まず，「３Ａ」が8200番地に入るから，この「３Ａ」の左に行の始めから8200と書きます．次の「００」が8201番地，「８３」が8202番地で，その次の行の「３２」が8203番地だから，さっきの8200の下は8203と書きます．同じように「７６」は8206番地になります．

I/Oプラザ

▶小生は今年の３月でやっとマイコン歴１年になる青二才ですが，マイコンによるシンセサイザの制御を考えております．ところでＩ/Ｏの表紙には「Ｉ/Ｏ」の横に４ヶばかり横文字が出てますね．一番上のやつは納得できます．中を開けてもこればっかですから．でも二番目になると記事の数もガタッと下がります．特にこのＩ/Ｏは

できたらこのプログラムをメモリに入れてください．メモリへの入れ方は第１回目にしましたね．あのときにもお話したけれど，メモリへの入れ方は，一番の基本だから，いつでもできるようにしておいてください．入れたら確認するのも忘れずに．それから，このアセンブルしたままのシートから入れるのにも早くなれてください．

全部メモリに入ったら実行してみましょう．まず，8300番地と8301番地に好きなものを入れてください．入れ方はわかるでしょう．舞子は０１とＦＥを入れました．できたらアドレス部を8200にして，**RUN** を押します．押しても何も変わったことないみたいでしょう．でも，今度は数字のキーを押しても何も動かないはずです．**RESET** を押すと動くようになるから，8300番地と8301番地の中身を調べてください．

8 3 0 0 ADRS SET
0 1 WRITE INCR
F E WRITE INCR
READ DECR READ DECR
8 2 0 0 ADRS SET
RUN
RESET 8 3 0 0 ADRS SET
READ INCR

うまくいきましたか？　うまくいったら，２つの番地に違うデータを入れて，また8200番地からＲＵＮさせてください．もうプログラムは入っているから，プログラムを入れ直す必要はありません．このようにプログラムをメモリに入れておけば，同じことを何回でもできるでしょう．このプログラムをメモリに入れてしまう方式を**ストアドプログラム方式**といって，コンピュータが発展した原動力なのです．たとえば，１万人の給料の計算をするのにプログラムのインプットを１万回もするんだったら誰もコンピュータなんか使いませんよね．１回インプットして１万回使うからありがたいんです．

今のプログラムは8200番地から入れました．この教室では，プログラムは8200ページ，データは8300ページって決めておきましょう．

今月の宿題

先月の宿題の答を絵にしておきます．今月はこのプログラムをアセンブルしてください．先月の正解は他にもう一つあるんだけれど，ここに書いた方のプログラムを使います．

理由は後でわかるけれど，８３ＥＤ，８３ＥＣ番地の中身はディスプレイできません．だから確かめられませんが，正しいと思うものを解答してください．

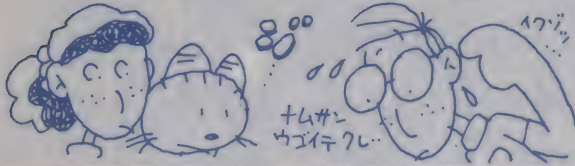
解答の送り先	〒151 東京都渋谷区代々木2-5-1羽田ビル507 工学社内　TK−80プログラム教室係
締　切	4月25日
賞　品	図書券（３名）
発　表	I/O　6月号

2月号当選者発表
●鳥取県　松本一男　●横浜市　柳澤　明　●朝霞市　小高光雄

先月の宿題の答

三番目から下が全く載っていません！僕としては４番目はどうでもいいですから３番目をもっと載せて欲しいのです．ＢＡＳＩＣシステムばかりがマイコンの用途ではないのです!!それから誰かマルチプロセッサシステムに関する記事を載せてください．Ｉ／Ｏの記事が豊富で且つ多彩になることを願っています．
（横浜の漫性金欠患者）

インター製作 プリター講座

Very Tiny FORTRAN の作り方 4

根飛面平

VTFの説明とコーディング例については，前回で一応終えたので，今回はその補足や，デバッグ方法，コーリング・シーケンス，エラー・メッセージなどについて説明します．したがって，この連載も今回で一区切りとなります．

VTFインタープリターの考え方，作り方　補足説明とまとめ

補足

ここで実際にＶＴＦを実行させる上でどうしても必要な『入出力プログラム』について説明します．

ＶＴＦで最小限必要とするI/Oは，キーボードとディスプレイです．そしてこれを動かすためにＶＴＦがコールする入出力サブ・プログラムは，CDSP，NEWL，NEWP，KREADの４種類あります．これらのプログラムは，'78年３，４月号でH68/TR＋TVD-02の組み合わせのコーディング例を載せました．今回もう一度各プログラムのスペックとH68/TV用のコーディングを行なってみます．

❶CDSP(Character Display：L27)　A-regの内容(文字コード）をディスプレイ上の〝次の位置〟に表示します．
❷NEWL(New Line：L21)　表示位置を次の新しい行の始めに設定します．
❸NEWP(New Page：L20)　表示位置を〝次のページ〟の先頭に設定します．ＴＶ画面の場合は画面をスペース・クリアします．
❹KREAD(Key-board Read：L40)　キーボードから１行（最高32文字）のデータを読み，その文字コードをKBUF（LFB）の32バイトのエリアに入れます．入力はENDキーや，C/Rなどキーボード上の入力終了を示すキーが押されるまで行ない，入力文字数が32文字に達しない場合は残りにスペース・コードを入れます．また，入力中は，押したキーの確認をするためにCDSPをコールして入力文字を表示し，ミスを修正する最低限の機能としてバック・スペース・キーを設定します．

CDSP，NEWL，NEWPの３つは，コールされたときのA，B，X-regの内容を保持してリターンするようにします．

H68/TVを使って以上の要求を満足する最低限のプログラム例を図33に示します．図33の場合の表示位置を示す変数はNEWPをコールしない限り初期化されないので，CDSP，NEWL，KREADをコールする場合には最低１回はNEWPをコールしてください．

これは最低限の〝バーゲン品〟なので画面はスクロールしません．KREAD をコールした場合もカーソルは出ません．入力完了は CR キーを，バック・スペースは CE キーを割り当てています．

ＶＴＦ本体は原則として特定のマシン専用に作られていないので，他の6800マシンの場合もこれらの４つのプログラムを各自のI/Oに合わせるだけで良いはずです．

以上でＶＴＦのすべてが完了かと思っていたところ，キーボード入力→バイナリー変換プログラムREAD('79年１月号図18）のコーディング例がもれているのを読者から指摘されました．これが図34ですが図18のフローチャートとは少々異なります．

デバッグの方法

ＶＴＦの作り方も数回にわたってしまい，プログラム例もその都度説明に合わせて示したので，いざ取りかかろうとしても全体の組み方，デバッグの順序が不明確になってしまったと思います．すべてのコーディング例を一度にアセンブルしてもデバッグの段階で手のつけようがなくなるのは忍びないので，ここで最小限の機能を集め，基本的な部分のデバッグから始めていく方法について説明します．

最初にチェックしなければならないのは，なんと，今回説明したI/Oプログラムの図33です．これをアセンブルし，次のようなテスト・プログラムを実行してみてください．

```
      JSR   L20   NEWP  コール
L××  JSR   L40   KREAD コール
      JSR   L21   NEWL  コール
      BRA   L××
```

I/Oプラザ　▶ＳＣ/ＭＰ-Ⅲのスペックを見てひとこと．先日私は，ＮＳからＩＮＳ807×シリーズのマニュアル（ゼロックス）を入手した．Ｉ/Ｏ誌上ではかなり，すごいＣＰＵと紹介されているようだが，たいしたことない．正直な感想として，ｉ8080程度のＣＰＵである．ＳＣ/ＭＰ-Ⅱは遅いので有名なＣＰＵだったが，Ⅲになって３～10倍高速となった，命令数はマニュアルでは192種類とあるがなんのことはないアドレッシングモードが異なるのも数に入れて

図33　CDSP, NEWL, NEWP, KREADプログラム例

NAME	OP	OPRND	COMMENT
*	CDSP		H68/TV用
L27	STX	LFA	X-regセーブ
	PSHB		B-regセーブ
	LDX	LF8	表示(Store)位置
	BSR	L80	Write
L85	CPX	#$B200	表示最終エリア+1
	BNE	L81	
	LDX	#$B000	表示開始エリア
L81	STX	LF8	表示位置
	LDAB	LF9	表示位置下位バイト
	ANDB	#$1F	行の始めのチェック
	BNE	L82	
*			新しい行のスペース・クリア
	PSHA		A-regセーブ
	LDAA	#$20	「空白」ASCII
L83	BSR	L80	Write
	INCB		文字数カウント
	CBA		1行(32文字=$20)
	BNE	L83	
	PULA		
*			
L82	PULB		
	LDX	LFA	
	RTS		
*			
*			
*	NEWL		H68/TV用
L21	STX	LFA	X-regセーブ
	PSHB		B-regセーブ
	LDAB	LF9	表示位置下位バイト
	ANDB	#$E0	下位5ビット=0
	ADDB	#32	1行分を加える
	BNE	L84	
	INC	LF8	上位バイトへのキャリー
L84	STAB	LF9	
*			
	LDX	LF8	

NAME	OP	OPRND	COMMENT
	BRA	L85	
*			
*			
*	NEWP		H68/TV用
L20	STX	LFA	X-regセーブ
	PSHB		B-regセーブ
	PSHA		A-regセーブ
	LDAA	#$20	「空白」ASCII
	LDX	#$B020	2行目のアドレス
*			
L86	BSR	L80	Write
	CPX	#$B200	表示最終エリア+1
	BNE	L86	
*			
	PULA		
	BRA	L85	
*			
*			
*			書き込みとINC X-reg
L80	TST	$E0A8	垂直帰線チェック
	BMI	L80	Busy
*			
	STAA	0,X	書き込み
*			
	TST	$E0A8	垂直線チェック
	BMI	L80	Busy
*			
	INX		
	RTS		
*			
*			
*	KREAD		H68/TV用
L40	LDX	#LFB	KBUFアドレス
*			
L8A	STX	LFA	X-regセーブ
	JSR	$F60D	H68キーボード入力
	LDX	LFA	

NAME	OP	OPRND	COMMENT
	CMPA	#$D	C/R　?
	BEQ	L88	
	CMPA	#$7E	C/E?　バック・スペース
	BEQ	L89	
*			
	BSR	L80	KBUFへStore
	CPX	#LFC	KBUFアドレス+32
	BNE	L8A	
*			
L89	CPX	#LFB	KBUF開始アドレス
	BEQ	L8A	
	DEX		
	DEC	LF9	表示位置下位バイト
	BNE	L8A	
	DEC	LF8	表示位置上位バイト
	BRA	L8A	
*			
L88	LDAA	#$20	「空白」ASCII
	DEX		
*			KBUFの残り領域
L8B	STAA	1,X	→スペース・クリア
	INX		
	CPX	#LFC	KBUFアドレス+32
	BNE	L8B	
*			
	RTS		
*			
*			
LF8	RMB	1	表示アドレス上位
LF9	RMB	1	表示アドレス下位
*			
LFA	RMB	2	X-regセーブ用
*			
LFB	RMB	32	KBUF:キーボード・バッファ
LFC	RMB	1	KREAD処理用
*			

図34　READコーディング例

NAME	OP	OPRND	COMMENT
*	READ		
L4E	LDAA	#$6B	" , "
	CMPA	LEC	R_4:改行チェック
	BEQ	L44	
*			
	JSR	L21	NEWL
L44	STAA	LEC	R_4
*			
	LDAA	#$6F	"?"　マーク
	JSR	L27	CDSP:表示
*			
	JSR	L40	KREADキー入力
*			
	CLRA		
	STAA	LE4	R_2上位ゼロクリア
	STAA	LE5	R_2下位
	STAA	LF3	符号フラグ
	STAA	LFC	KBUF ストッパー
	LDX	#LFB	KBUF 先頭アドレス
	STX	LFA	旧L44
*			
L45	BSR	L46	KNEXT:1文字取り出し
	BEQ	L47	EOL リターン

NAME	OP	OPRND	COMMENT
*			
	CMPA	#$40	"空白"
	BEQ	L45	7)
	CMPA	#$60	"−"マイナス符号
	BNE	L48	
	INC	LF3	符号フラグ
	BRA	L45	
L48	CMPA	#$F0	"0"数字チェック
	BCS	L49	非数字
	ASL	LE5	R_2を2倍
	ROL	LE4	
	LDX	LE4	R_3へセーブ
	STX	LE6	
	ASL	LE5	
	ROL	LE4	さらに
	ASL	LE5	R_2を4倍
	ROL	LE4	
	SUBA	#$F0	"0":数字→数値
	ADDA	LE5	
	STAA	LE5	
	LDAA	LE4	
	ADC	#0	
	STAA	LE4	

NAME	OP	OPRND	COMMENT
	LDAA	LE5	
	ADAA	LE7	R_3下位
	STAA	LE5	
	LDAA	LE4	
	ADCA	LE6	R_3上位
	STAA	LE4	
*			
	BSR	L46	KNEXT
	BNE	L48	
L47	RTS		
*			
L49	CMPA	#$40	"空白"
	BEQ	L47	
	JSR	LOE	入力文字エラー
*			
*			
L46	LDX	LFA	取り出し文字アドレス
	LDAA	0,X	
	INX		
	STX	LFA	
	TSTA		
	RTS		

実行すると，画面がスペース・クリアされ，キーを押すとそれに対応した文字が表示され，CR を押すと1行の入力が終わり表示位置が次の行になってキー入力が続けられるはずです．またリセットしてキーインした文字コードがKBUFに順に入っていることを確認してください．

次にVTFのデバッグにかかります．始めはVTFメイン（'79/2月号図27）とメインの中のERRD(図28)，NEXTCH（図15）だけをアセンブルします．

こうすると，当然未定義ラベル・エラーが発生するので，未定義のものは次のようにエラー表示へ分岐させます．

あるので通常のCPU流でいくと33種（ただし入手のマニュアルのインストラクションセットサマリには，フラグ関係の命令が全然ない．たぶんNSの人がCOPYするのをわすれたらしいから+α があるであろう）ただし，16bitの乗除算が37μs，41μsというのはすごい．しかしBUDというような訳のわからない命令があったりする．おもしろいチップです．(なぜ10進補正がないのだろうか？)．ハード，ソフトレベルで見る限りZ80より数

```
L××    JSR    L0E
```

これをテストするためにはテキスト・エリアにテスト用のＶＴＦプログラムを書き込み，次のように実行してみます．

```
        初期値設定
        JSR    VTFI    （図27のL02）
        SWI
```

初期値設定とは，詳細は次章で説明しますが，インタープリテイションに必要な値をセットすることです．

インタープリターがアセンブルされていないモジュールを実行しようとすると，エラー・メッセージが表示されますが，エラーが出た時点で正しく実行されているか否かをチェックしてください．

最初は次のようなテキストを設定し，実行してみます．

```
10   'TEST'    E!
```

これを実行するとＥ！の！のところを指してエラーになるはずで，これを確認してEnd文の処理コーディングを追加し，同様に他の文の処理を加えていきます．

なお，今回の連載で説明したＶＴＦは，文字コードにＥBCDICを用いていますが，H68/TRはASCIIなので，文字コードの処理部を変換しなくてはなりません．また単に対応する文字コードを置き換えれば良いとは限りません．

たとえば，数字０～９のEBCDIC表現は＄F0～＄F9で，＄FA～＄FFに対応する文字は主要 EBCDIC 文中セットにはないので，数字か否かの判定は単に＄F0～＄FF かとしています．ところがASCIIの場合は＄30～＄39なので，数字のチェックには『＄30以上で＄39以下か？』という判断が必要です．

VTF コーリング・シーケンス

コーリング・シーケンスとは，サブ・プログラム“VTFインタープリター”を実行（コール）するために必要な手続きのことです．

ＶＴＦインタープリターは１つのサブ・プログラムですが，これを実行するためには，『テキスト・エリアの番地は』とか，『配列エリアは？』などの情報が必要です．前回の説明ではこの点にふれていなかったのでテストしようにも，どこにどんな値をセットしなければならないかがわからなかったはずで，申し訳ありません．以下にあらかじめ設定しなくてはならない値を書きます（ＶＴＦからリターンしたときの引数はありません）．

❶**テキスト・エリア**：ＬＦ６にテキスト開始アドレス，ＬＥＡにテキスト最終アドレス＋１をセットします．前にも述べたように，開始アドレスは32で割りきれる，すなわち２進で表現したときの下位５ビットは０でなくてはなりません．またこのエリアは最低１行分は必要で，かつ行単位（32文字）でなければなりません．

❷**配列エリア**：＄(N)用の開始アドレスをＬＥＦに，Ｎの上限値N_{max}をLEDに設定します．これで＄(０)～＄(N_{max})が使えます．配列も各要素は１つの変数なので，N_{max}までの使用バイト数は２(N_{max}＋１)バイトとなります．

❸**実行用ＳＰ**：ＶＴＦの実行に使うスタック・エリアの開始アドレスをＬＦ４にセットします．エリアは80バイト以上必要です．

図35　エラーコードとその理由

エラー・コード	エラー・テキスト例	理由
×××××	10 F ! (↑ at !)	不当なX!文 XはC，E，G，I，Lのいずれか
×××××	10 A=$(−1) (↑ at))	配列のオフセット値が負
×××××	10 B=0 A=C B (↑ at B)	ゼロで割ろうとしている
×××××	10 C!32 (↑ at 32)	G!文 C!の分岐先行番号がない．
×××××	20 A=(B*(C+D) (↑ at))	右カッコが不足している．

エラーメッセージ

エラー・メッセージは本来，ＶＴＦの使用者が文法に反したプログラムを実行しようとしたときに，そのエラーを使用者に示すためのものですが，前述のようにＶＴＦそのもののデバッグにも極めて有効です．

今回のＶＴＦからのエラー・メッセージは，すべて次の型式に従って，画面上３行にわたって表示されます（'79／２月号図29参照）．

①エラーをみつけたときの実行していた行を表示．

②その行のどの文字を処理しようとしていたかをタテ線または上矢印で表示．

③エラーの理由を示すエラー・コードを〝ＥＲＲ　×××××〟と10進５桁の数字で表示．

エラー・コードとその対応はＶＴＦをアセンブルしなくてはわかりません．理由は，エラー発見の処理がＪＳＲ　Ｌ０Ｅとしたときのリターン・アドレスをエラー・コードにしているためです．これを対応させるには，ＶＴＦのデバッグ時と同様に，エラーを含んだテキストを作り，これを実行してエラーが表示された時点でのエラー・コードをノートしておく，というわけです．

この典型的なエラーの例を図35に示します（誌面の都合上すべては紹介できませんが，コーディング中のＪＳＲ　Ｌ０Ｅの所をすべてリストしてください）．

● おわりに

ＶＴＦインタープリターの説明は以上で終わりですが，質問などがありましたら編集部を通して筆者までご連絡ください．

段おとるのである．値段はＳＣ/ＭＰ　Ⅱと同程度であるそうだ．サンプルを入手して実験したいが，１～２ヵ月先になりそうでちょっと残念である．Ｉ/Ｏコントローラ的・ワンチップ的にしては乗除算ハードウェアを内蔵しているなど良くいえば個性的悪くいえば中途半端なＣＰＵである．（非難をうけないためにひとこと）ＣＰＵの嗜好は思想の自由である．
（東京都　鮫洲太郎）

国際派のキミのための
工業英語講座
連載
プログラミング・マニュアル読み比べ

高木　敦（ESDラボラトリー）

プログラムを書こうと思えば大型コンピュータであろうがマイクロコンピュータであろうが，必ずマニュアルを読んでおくか，読みながらか，または講習に出ておくか，出た人から聞くかなどして，少なくとも基本的な事柄を頭の中に入れておかねばなりません．

プログラムを作るということは，プログラムを写すことや盗むことと違って，どうしても自分の頭を少しは使わなくてはならないので大変です．特に勉強好きの皆さんは，どうしても英文のマニュアルを読まなければならない羽目に陥ることが多いはずです．

マイクロコンピュータのマニュアルには完璧なものがあるはずがなく（少し言い過ぎてすみません！），どうしてもあちこちと読みあさったり，聞きかじったりさせられます．日本語マニュアルで満足しない方々は少しずつ独力で外国語（とはいうものの英語がほとんどでしょうが）マニュアルを読めるようにしなければなりません．

食わず嫌いの傾向が強い方も，他の連中に差をつけようとひそかに思っている方も，少し頑張れば『なんだ，こんなやさしいものだったのか』と安心感にひたることができるでしょう．中には，『おれの方がもっといい訳ができるぞ！』と張り切られる方も多いはずです．鉄は熱いうちに打ちましょう．

今回は，プログラムの流れを変える命令を拾い読みしてみます（もちろん，詳しくはマニュアルを参照してください）．

1）アセンブリ言語

> The branches have two characteristics: each of them tests the state of a flag and then either accesses the next instruction in program sequence if the flagis not in the test state or adds the offset value to the PC value at the OP CODE of the next instruction (PC + 1) to allow the program to change operations.

ここには，なつかしの **either A or B**（AかまたはBかのどちらか）の構文が使われています．この文では，Aはフラグがテスト条件に合わない場合，Bはテスト条件に合致している場合に対応しています．それに，マイコン関係でよく使われる略号があります．

PC　＝program counter（プログラム・カウンタ）
OP CODE＝operation code　（操作符号，オプコード）

訳：これらのブランチ（前出）は2つの働きを持っています．どちらもフラグの状態をテストしますが，もしフラグがテストした条件に合っていなければ，プログラム・シーケンスの次の命令をアクセスし，もし，フラグがテストした条件に合っていれば，次の命令のプログラム・カウンタの値（PC＋1）にオフセット値を加えてプログラムに操作を変えさせます．

2）Tiny BASIC

> IF expression rel expression THEN statement
> IF expression rel expression statement
>
> The IF statement compares wo expressions according to one of six relational operators. If the relationship is True, the statement is executed; if False, the associated statement is skipped. The six relational operators are:
>
> | | |
> |---|---|
> | = | equality |
> | < | less than |
> | > | greater than |
> | <= | less or equal (not greater) |
> | >= | greater or equal (not less) |
> | <>,>< | not equal (greater or less) |
>
> The statement may be any valid TINY BASIC statement (including another If statements). The following are valid IF statements:

```
IF   I>25   THEN   PRINT "ERROR"
IF   N/P*P=N   GOTO   100
IF   1=2   THEN   this is nonsense
IF   RND (100)>50>THEN   IF   1<>J   INPUT Q, R
```

最初のIF文中のrelはrelational operator（大小関係を比較する演算子）のことです．また，woというのはこの種のマニュアルによく見られる字が抜けた例で，当然twoのことですが，もう少し難しい場所で抜けたら物議をかもすことでしょう．さらに，次の定義を知っておかないと充分理解できない場合がありますから，気を付けましょう．

> An expression is the combination of one or more NUMBERS or VARIABLES, joined by OPERATORS, and possibly grouped by Parentheses.

（エクスプレッション（式）とは，1つまたは1つ以上の数または変数の組み合わせで，オペレータで結合されたり，場合によってはカッコでグループ分けされているものである．）

もう少し広義に使われる場合もありますが，一応これで充分でしょう．またstatement（ステートメント，文）は，命令，オペレータ，式，リマークなどからなるソース・ランゲージの文を指します．

訳：IFステートメントは6つの関係オペレータの中の1つ

I/Oプラザ　▶みなシャン，ボクチンは，かの有名なSC/MPを使っている，初心者にはとってもありがたいCOMKIT8061を使っているのです．このCOMKIT8061はボクチンのような金無し（キンナシではないのです），ノーなし，ヒマたいへんあり，のような人にはもっとも，向いていると思うんです．シッシカシ！これはTTYを出力とし

によって，２つの式を比較します．もし，関係が真であれば，ステートメントは実行されますが，もし偽であれば，そのステートメントは飛ばされます．６つの関係オペレータは，

＝	等しい
<	より小さい
>	より大きい
<＝	小さいか等しい（大きくない）
>＝	大きいか等しい（小さくない）
<>，><	等しくない　（大きいか小さい）

ステートメントは有効な Tiny BASICステートメントなら（別のIFステートメントを含めて）何でもよい．次は有効なIFステートメントです．

（３番目のIF 1=2 THEN……は必ず偽ですからTHEN以降のステートメントは実行されることがありませんから，何を書いてもよいことになります．これは，メモリに入るときに構文をチェックするインタープリタでは許されませんからご注意ください）．

3）APPLEII整数BASIC

```
IF expression THEN statement EXAMPLES

        220  IF  A>B  THEN  PRINT  A
        230  IF  X=0  THEN  C=1
        240  IF  A#10  THEN  GOSUB  200
        250  IF  A$(1,1)#"Y"  THEN  100
   ILLEGAL
        260  IF  L>5  THEN  50:ELSE  60
   LEGAL
        270  IF  L>5  THEN  50:GOTO  60
```

If expression is true (non-zero) then execute statement; if false do not execute statement.
If statement is an expression, then a GOTO expression type of statement is assumed to be implied.
The "ELSE" in example 260 is illegal but may be implemented as shown in example 270.

これは，例文に説明のポイントをおいて一目瞭然にして説明文を短縮しようと努力しています．したがって，最初の文は，わかりきった主語を省略して日本語のような形になっています．

訳：もし，*expression* が真（０でない）であれば，*statement*が実行されます（このIF文は statement を実行します.）．もし，偽であれば *statement* は実行されません．もし，*statement*が式であれば，GOTO*expression* タイプのステートメントと判定して実行されます．260の例のELSEは許されませんが，270 の例で示したようにすれば目的が達せられます．

4）APPLESOFT II BASIC

IF expr THEN instruction
IF expr THEN line number
IF expr GOTO line number

If expr is an arithmetic expression whose value is not zero, expr is considered to be true, and any instruction(s) following THEN are executed.

If expr is an arithmetic expression whose value is zero, any instructions following THEN are ignored, and execution passes on to the instruction int the next numbered line of the program.

If expr is an arithmetic expression involving string expressions and string logical operators, expr is evaluated by comparing the alphabetic ranking of the string expressions as determined by the ASCII codes for the characters involved.

Statements of the form, IF expr THEN are valid: no error message is printed.

８K拡張BASICクラスになるといろいろ機能が増えてきますが，THENまたはGOTOの次に式でなくて行番号を入れなければなりません．ストリング式も判別できるので，アルファベット順に並べ換えることも自由にできるはずです．

訳：もし，exprが演算式であってその数値が０でなければ，exprは真と判定されて，THENの次の命令が実行されます．

もし，exprが演算式であってその数値が０であると，THENの次の命令は無視されて，プログラムの次の行番号の命令に実行が移されます．

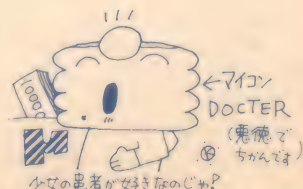
もし，exprがストリング式やストリング論理オペレータを含んだ演算式であると，exprはストリング式のアルファベット順位を比較して評価されます．その順位は使われている文字のASCIIコードで決められています．

IF式THEN の形のステートメントは有効で，エラー・メッセージはプリントされません．

以上，いろいろなマニュアルから抜粋したのですが，全然違った人達が書いたはずですし，また，違った要請で書いたことでしょうから，よくない方の文章が多いようです．あまり文章にとらわれ過ぎると『木を見て森を見ない』*ことになるし，正確に読まないと意地悪なマイコンがすぐエラー・メッセージを出すし，なかなか，ほどほどにやるわけには行きません．根気よく努力するしかないでしょうね．

*英語でも日本語と同じ決まり文句です． Can't see the forest for the trees. 念のため．

引用文献

1）MCS6500 MICROCOMPUTER PROGRAMMING MANUAL
2）TINY BASIC USER MANUAL
3）APPLE II REFERENCE MANUAL
4）APPLESOFT II REFERENCE MANUAL

て，せっかくのＴＶＤ 02のランダムアクセスが殺されているのです．でっあるからにしてテレビの画面をトイレットペーパーのようにおしげもなくパッパッと書いては消し書いては済しするので，どうもおもしろくない．そこで改造を試みたのですが決果はおもわしくなく……けっきょくもとのままなのです．だっだれかビデオラムと

SC/MPⅢのNIBLと N^2 BASIC

桝田順彦（日本エヌエス）

先月号で紹介したSC/MPⅢ(INS 807Xシリーズ)マイクロコンピュータの内蔵ROMにBASICインタープリタを組み込む作業が米国ナショナルセミコンダクタ社で始まっています．

このBASICインタープリタは２種類が用意される予定で，各々NIBL，N^2BASIC と呼ばれます．

NIBLは旧来のSC/MPⅡ用に開発され，多くのフィールド実績のある簡易BASICインタープリタで，読者諸氏もご存知のことと思います．仕様もⅡ型 NIBLと同様のものとなる予定ですので本小文での説明は省略させていただきます（実行スピードはかなり高速になると思われます）．

今回は N^2BASIC (INS8275) について，仕様，ハードウェアの構成などを紹介します．

1. 概　要

N^2BASIC(NATIONAL NUCLEAR BASIC)はSC/MPⅢ の４K ROMバージョンに組み込まれる８桁フローティング・ポイントの代数演算，文字列処理，I/Oファシリティーなどを処理する非常に強力なBASICインタープリタです．

標準BASICと同様に，ユーザーはオンラインのインタラクティブ・モードでソース・コードのエディットおよびデバッグを行なうことができ，N^2BASICインタープリタはユーザーのエントリしたソース・コードをダイレクトに(機械語に翻訳することなく)実行できます．

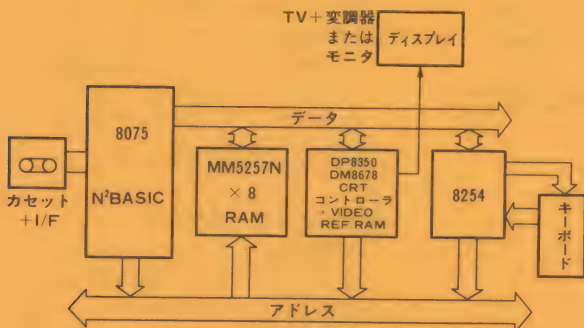



図１　パーソナル・コンピュータ

このアプローチはソース・コードのマニピュレーションを容易にし，かつエラーの発生した場合のインスタントなソース・コードの変更を可能にしています．

INS8075 を使用することにより，最少のパーツ数でパーソナル・コンピュータを製作することができます．その例を図１に載せておきました．

ＲＡＭは最少限度４Ｋバイトから使用することが可能で，キーボードとのインターフェイスは INS8254（プログラマブルI/Oポート）を使用して，N^2BASIC 自身がソフトウェアで，キー・スキャンを行なってキーロールオーバーの機能を果たすことができます．

また，ＣＲＴディスプレイとのインターフェイスは，ＣＲＴコントローラ DP8350 と他の中間デバイスなしで行ない得ます．

さらに，N^2BASICの入出力ファシリティにはオーディオ・カセットの入出力ルーチンが用意されているので，複変調回路とオーディオ・カセット・レコーダを用意することにより，容易にテープ・システムを実現させることができるでしょう．

このカセット・テープはデータ，プログラム双方のストレージに使用することが可能です．

もう一つのN^2BASICの特長としては，外部ROMを使用して命令体系の強化を計ることができるということです．

このことによりユーザー固有のBASICシステムを，N^2BASICを核として作り上げることができます(これがNUCLEAR BASICと呼ばれるゆえんです)．

したがって，N^2BASICはサイエンティフィック，ビジネス，コントロールの各システムを問わずに，どの分野にも応用できるといえましょう．

INS8075 は40ピンの標準パッケージに格納されており，16本のアドレス・バスと８本のデータ・ラインが各々独立に用意されており（マルチプレックスはされていない)，CPUグループのための特別な追加デバイス

してアクセスできる改造のしかたオセ〜〜〜テ！ボクチンカナシイ……．話はかわり，このＣＯＭＫＩＴ8061も音が出せるのです．これのＡコネクタのフラグ２の端子があいているのでこれに約10μFくらいのコンデンサ（ＣＲ）をつないで音をだすのです．ボクシャンの苦心のけっさくです．
（愛媛県　田中茂穂）

表1　N²BASICのステートメントとコマンド

	キーワード	機能
プログラム制御	CLEAR	Clears all variables A0-Z9 and all stacks
	NEW	Deletes the program and data
	RUN	Starts the program at the lowest line number
	LIST	Lists the program starting at the lowest line number or the line number given
ステートメント	PRINT list	Prints what is in quotes or the result of an expression or variable
	GOSUB nn	Transfers control to a subroutine beginning at line nn
	GOTO nn	Transfers control to line nn
	INPUT list	Allows the user to supply numeric data to a program directly from the terminal
	FOR	Causes Basic to iterate through a loop a designated number of times
	NEXT	Signals the end of a loop
	REM	Allows comments to be inserted in the program listing
	RETURN	Returns control to the line after the last GOSUB
	STOP	Suspends program execution and returns to command mode.
	LET identifier =expression	Assigns the value of an expression to the identifier on the left side of the equal sign
	IF expression THEN nn	Transfers to line nn if the condition of the expression is met.
	IF expression THEN statement	Executes the statement if the expression is true.
関数	RND(a, b)	returns a random number in the range a through b
	ABS(N)	Returns the absolute value of N
	MOD(a, b)	Returns the remainder of a/b
	INT(N)	Returns the greatest integer which is less than or equal to N
	FRACT(N)	Returns the fractional part of N
関係・論理演算子	>	Greater than
	<	Less than
	=	Equal to
	<=	Less than or equal to
	>=	Greater than or equal to
	AND	Logical product
	OR	Logical sum
	NOT	Logical negation
算術演算子	+	Addition
	−	Subtraction
	*	Multiplication
	/	Division
ストリング・ハンドリング	INPUT $ F	String input
	PRINT $ F	String output
	〔LET〕 $ F="This is a String"	String assignment
	〔LET〕 $ F=$ G	String move
追加ステートメント	LINK 〈address〉	Causes control to be transferred to a INS8070 Machine Language Routine starting at 〈address〉, which is an expression.
	REM	Used to insert comments into N2 Basic programs.

スは必要としない構造となっています(旧来のSC/MP IIの良さを踏襲しています).

集積テクノロジーは通常のNチャネル・シリコンゲートのデプリーション負荷型のMOSを使用し高分留りを得ています.

2. ソフトウェア仕様

●BASIC文のダイレクト実行

N²BASICはユーザーのエントリしたBASICソース文を直接実行します（もちろん一度中間言語に変換しますが，いわゆるPコードと呼ばれるほどマイクロ・レベルではありません）.

●8桁精度の浮動小数点演算

N²BASICは8桁の浮動小数点演算を行ないます．内部では，24ビットのマンテッサと8ビットのエクスポートネントの合計32ビットで演算されます.

●変数の数は260個

N²BASICはA0，A1～Z9まで260個の変数を使用することができます．また，文字ストリングスの扱いは変数の1つをアドレス・スペシファイア(アドレス・ポインタ)として使用し，データ・エリアは別のロケーションに確保されます.

●浮動小数点の四則演算

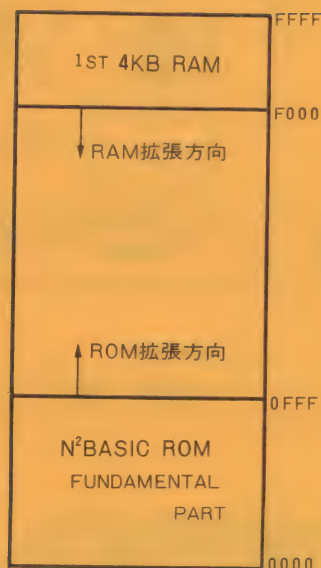
N²BASICは，＋，－，＊，／の四則演算子をステートメント中のエクスプレションに使用でき，さらに演算のシーケェンスを明確にするためのカッコが使用でき，また，何重にもネスティングが可能です.

●カセット・プログラム・コマンド

オーディオ・カセットをプログラムで制御できます．また，イミディエイト・コマンドでも制御可能ですので，プログラム・ストレージとデータ・ストレージの双方にカセットが使用できます.

●キーボード・スキャナ

N²BASICのコンソール入力はすべてキーボードから入力されるように作られており，そのためキーボードを専用に設ける必要がありま

図2

す．このキーボードはI/Oポートを通してINS8075がスキャンを行ないます．したがって，ユーザーはキーボード・エンコーダを設置する必要はありません．

●機械語とのＬＩＮＫ

N²BASICは非常にパワフルであり，ほとんどすべてのプログラムの記述が可能ですが，特に高速処理およびI/Oコントロールが必要な場合，そのルーチンのみをアセンブラ言語で記述でき，N²BASICとのリンケージは非常に簡単です．

●コマンドとステートメント

表1にN²BASICのコマンドとステートメントの要約表を載せておきました．

3. ハードウェア構成

N²BASICのメモリ・マップを図2に示しました．ミニマム・システムはINS8075の内部ROM 4 KB（アドレス:0000～0FFF）と外部ＲＡＭ4 KB（アドレス:F000～FFFF）が必要であり，その他にＣＲＴとキーボードのインターフェイスが若干必要となります(カセットはオプション設置と考えて良い)．

さらにＲＡＭを拡張する場合はデクリージング・アドレス方向に行なうことができます(たとえばシステムが12ＫＢのＲＡＭを持つ場合のアドレスは，D000～FFFFまでとなります.)．

ユーザー独自の命令の追加のためのＲＯＭの増設は，インクリージング・アドレス方向に行ないます．この増設の場合の方法はN²BASICマニュアルに詳しく記載されています(配布可能時期は６月以後になりますのでお待ちください)．

4. アプリケーション

N²BASICは次のアプリケーションの用途に適します．

- ●パーソナル　コンピュータ
- ●計測機器制御
- ●各種テスタ
- ●喫茶店用テレビゲーム
- ●プロセス制御
- ●小型ビジネス計算機
- ●教育用システム
- ●有線テレビジョン・システム

☆　☆

□お願い：N²BASICは現在進行中の商品です．したがって，ここに記述したデータと異なった仕様の製品が市場に出荷される可能性があります．出荷可能時期は６月ごろとなります．

写真1

日立製作所
伊藤　保

●マイコンを使った電子楽器●
メモリ・シンセサイザ

昨年末発表した『Lo-Dメモリーシンセサイザー HMS-30』について紹介します．

メモリ・シンセサイザは，電子楽器を今はやりのマイクロコンピュータで制御して，無人演奏を行なう自動演奏電子楽器です．後で述べるように，楽譜の情報はユーザーがある決められたフォーマットに従って簡単に入力することができ，その情報に従ってマイクロコンピュータが演奏を実行しますから，鍵盤楽器を演奏できない方にも，演奏する喜びや音楽を作る楽しみを味わえるわけです．

従来オーディオにおいては，レコードや放送を一方的に聴くという受動的な楽しみ方が多かったように思います．メモリ・シンセサイザは，そのようなオーディオの楽しみ方に対し，ユーザー自らが参加できる“オーディオライフ”への展開を狙った，新しいタイプのオーディオコンポーネントということができます．

写真1はメモリ・シンセサイザの外観です．出力をステレオ再生システムに接続すれば，ステレオ感豊かな自動演奏を楽しむことができます．

メモリ・シンセサイザの特徴

写真2に，操作面の正面と各部の名称を示します．操作面は，機能的に大きく4つの部分に分かれます．左からリズム部，ピッチコントロール部，楽音部(2系統)，自動演奏部です．次に，これら各部の機能を含めてメモリ・シンセサイザの特徴について述べましょう．

メモリ・シンセサイザは，次のような特徴を持っています．

❶鍵盤と自動演奏部の操作キーで，簡単に楽譜を記憶させ自動演奏することができる．

❷同時に49音(F_2～F_6)の複音を発することができるので，両手演奏の曲や連弾の曲を自動演奏させたり，自動演奏と手演奏とのデュエットが楽しめる．

❸独立した2系統の音色の調整と，各々の音色を2本のスピーカの間の任意の位置に配置することができ，オーディオ・システムに接続して，立体感のある変化に富んだ音作りができる．

❹ロック，ボサノバ，ワルツなど8種類のリズムを備え，そのリズムテンポが自動演奏と完全に同期するリズム音も，空間的配置の調整ができる．

❺1度作ったメモリ（RAM）内の自動演奏データは，カセットテープなどに転送し保存することができる．後でテープ内の自動演奏データをRAMに転送することにより，再び同じ自動演奏ができる．

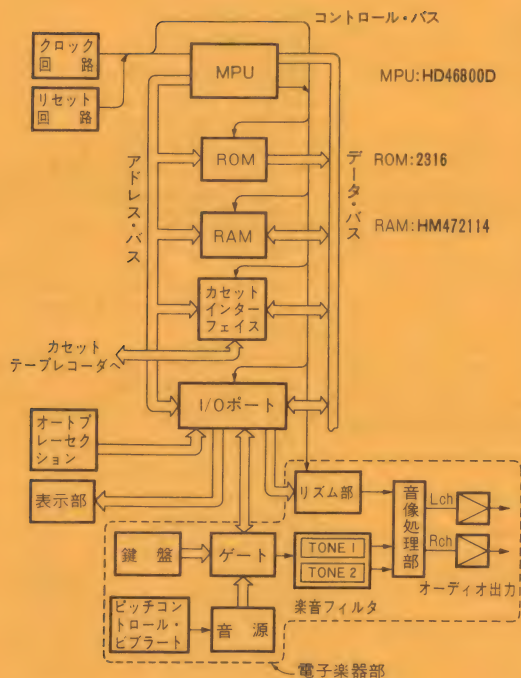
❻ピッチは，A_4が440Hzのユニバーサルピッチにセットされており，歌などのカラオケ用に使用するときには，ピッチ調整ツマミにより，±1オクターブの範囲内で移調できる．

ハード構成

ハード構成全体のブロック図を図1に示します．

構成は大きく分けて，電子楽器部と自動演奏部に分かれます．

写真2

図1　ブロック図

❶　電子楽器部

破線内の電子楽器部の動作について簡単に説明します．

電子楽器部は大きく音源部，鍵盤ゲート部，楽音フィルタ部，リズム部，音像処理部に分かれます．

音源部は，F_2（ファ）からF_6（ファ）までの4オクターブの平均律音階を作る部分です．

鍵盤ゲート部は，鍵盤を押すとゲート回路が開き，音源部の平均律音階を選択します．このゲート部からの信号は楽音フィルタ部で2系統（TONE 1．TONE 2）の音色を作ります．TONE 1はオルガンのような接続音，TONE 2は弦をはじいたときのような減衰音です．TONE 1，TONE 2 いずれも独立に，フィルタの特性や変調の度合を変えることができ，変化に富んだ音作りができます．

リズム部は，ジャズ，ラテン系など8種類のリズムパターンを発生する部分です．

音像処理部は，TONE 1，TONE 2 およびリズムの音像を制御する部分です．これらの音像は，左右のスピーカの間の任意の位置に配置することができます．

❷　自動演奏部

8ビット・マイクロプロセッサ・ユニット（HD46800D）を中心とした自動演奏部は，2KワードROM内に記憶されているシステム・プログラムに従った，次の3つの機能を主な機能として持っています．

(i)鍵盤から入力された音階データと，自動演奏部の操作キーから入力された音長データ，および音楽記号データとをI/Oポートを介してRAM内に記憶します．

(ii)RAM内のデータにより，I/Oポートを介して電子楽器部のゲート部，およびリズム部を制御し自動演奏を行ないます．

(iii)カセット・インターフェイス回路を介して，テープとRAM内とのデータのやりとりを行ないます．

ソフト構成

自動演奏部の操作キーの配列を図2に示します．システムソフトは，これらのキーの入力により，次に述べるような，さまざまな処理を行ないます．

❶　メモリ・ルーチン

メモリ・ルーチンは，入力された音楽データ（音階，音長，休符，音楽記号）をRAM内に記憶するルーチンです．

鍵盤から音階データを入力し，次に自動演奏部の操作キーから音長データを入力します．付点または，3連符のついた音長データは，𝅝～♪の音長キーを入力した後に，付点または3連符のキーを入力します．

休符の場合は，REST（休符）キーを入力し，次に休符データに対応した音長データを入力します．

音楽記号の場合は，音楽記号に対応する操作キーを入力します．

入力された音楽データは，1ステップ単位でRAM内に記憶されます．

なお，INPUT CLEARキーを押すことにより，最後に入力した1ステップデータを消去し，新たにデータを入れ直すことができます．

❷　自動演奏ルーチン

このルーチンでは，音楽記号データ（𝄆，𝄇，etc.…）をそれぞれ判断し，演奏手順を設定する機能を持っています．そのため，音楽記号の意味がわからない方でも，楽譜に書かれている音楽記号をそのまま入力することにより，楽譜の内容は正しい演奏手順で自動演奏されます．

このルーチンでは，リズム用クロック信号を，テンポデータに従って作り出し，リズムのテンポを自動演奏と同期させます．

なお，このルーチンは，STOPキー以外のキー入力は無効となり，STOPキーが押されるまで，RAM内の楽曲を何回でも繰り返して演奏するようにプログラムされています．

❸　編集ルーチン

編集ルーチンは，RAM内に記憶されている音楽データを，追加，削除，修正するルーチンです．

自動演奏中に，STOPキーを押すと，自動演奏を直ちに停止し，このルーチンに入ります．

UPキー（DOWNキー）を押すと，曲の始め（終わり）に向かって1ステップずつ音楽データがコマ送りされます．

図2　操作キーの配列

FINE	𝄋	D.S.	D.C.	𝄌	DATA IN	DATA OUT	MEMORY
𝄆	𝄇	1	2	3	DELETE	INSERT	INPUT CLEAR
𝄂	REST	RHYTHM	TEMPO	UP	DOWN	STOP START	INTIAL START
𝅝	𝅗𝅥	♩	♪	𝅘𝅥𝅯	•	3	⌒

TAPE（DATA IN，DATA OUT，MEMORY）　表示ランプ

I/Oプラザ　▶Tandy Radio Shack のTRS-80（レベルII）を買いました．省略が（?）（，）（．）と少ないのですが機能が大変ホウフです．CPUは，かの有名なZ 80．コンパクト．買う前から気にいっていたけど買ったらもっと気にいりいりました．今までクラブでTK-80BSを使っていて（ニュウリョクアヤマリ100……）となったとき，いちいち最初から書き直さなければいけませんでした．しかし，TRS-80は，EDIT100 (ENTER) とやると100

表1　4拍子のリズムビート

1拍の長さ	リズムビート	リズムパターンの回数
𝅗𝅥	𝅗𝅥 𝄼 𝅗𝅥 𝅗𝅥	1
♩	♩ 𝄽 ♩ ♩ ┊ ♩ 𝄽 ♩ ♩	2
♪	♪𝄾♪♪ ┊ ♪𝄾♪♪ ┊ ♪𝄾♪♪ ┊ ♪𝄾♪♪	4

これらのキーを使って，各ステップの音楽データの確認を行ないます．

DELETE キーは，余分なデータがあったときや別の音と入れ替えたいとき，このキーを押して前のデータを取り消します．

INSERT キーは，入力を忘れたステップや別の新しい音を割り込ませたいとき，このキーを押して入力します．

❹　テンポルーチン

テンポルーチンは，自動演奏時のテンポを設定するルーチンです．

初期値としては，♩（4分音符）=80が設定されていますが，**UP** キーおよび，**DOWN** キーを押すことにより，それぞれ1段階速いテンポ，および遅いテンポを設定することができます．

設定できるテンポの段階は，20段階用意されています．

最も遅いテンポは，♩=20であり，最も速いテンポは，♩=420です．この ♩=420 のテンポで自動演奏を行なえば，どんな名ピアニストでも真似のできないような速い速度の演奏となることは明らかですし，また，半音を混えたグリッサンドなどのように，使い方によっては面白い効果を出すことができるでしょう．

❺　リズムルーチン

リズムルーチンは，リズムビートの1拍の長さを設定するルーチンです．

初期値として，あらかじめ設定している拍子は，4分音符（♩）を1拍の長さとする拍子ですし，最も多く使用されている拍子（2/4拍子，3/4拍子，4/4拍子）をすべて満足します．

表1に，4拍子のリズムビートの一例を示します．リズムビートを特に設定しなければ，4分音符（♩）を1拍とするリズムビートですが，1拍の長さを8分音符（♪）に設定すれば，

表2　仕様表

鍵盤	手動：49鍵（F_2～F_6） 自動：48鍵（F_2～E_6）
トーンジェネレータ	2系統（トーン1，トーン2）
トーンバリエーション	ビブラート（速さ，深さ各可変） トレモロ（速さ，深さ 〃 ） ワーブル（速さ，深さ 〃 ） フィルタ（カットオフ周波数，レゾナンス各可変）
ピッチ	ユニバーサルピッチ（A_4：440Hz） ±1オクターブ
リズム	マーチ/スイング/ワルツ/ワルツロック/ロック/ボサロック/ボサノバ/ビギン
リズム楽器	バスドラム/スネアドラム/クラベス/ハイハット/シンバル
音の配置調整	3パノラミックポテンシオメータ（トーン1，トーン2，リズム）
自動演奏システム	8ビットマイクロプロセッサ 2キロバイトROM 2キロバイトRAM
出力（注）	出力1（MIC）：2mV 出力2（AUX）：150mV 出力3（POWER-AMP）：600mV
ヘッドホンインピーダンス	8Ω
寸法	799（W）×189（H）×451（D）mm
重量	17kg
電源	AC 100V 50/60Hz
定格消費電力	18W

（注）A_4：440Hzでトーン1の音量調整および主音量調整はともに最大位置，その他は基準状態とする．

2倍のビートとなり，逆に1拍の長さを2分音符（𝅗𝅥）に設定すれば，半分のビートとなります．

このルーチンで，設定できる1拍の長さは，𝅝～𝅘𝅥𝅯，または，これらと付点の組み合わせです．

❻　データイン，データアウト・ルーチン

データアウト・ルーチンは，RAMのデータをカセットテープに出力するルーチンですし，データイン・ルーチンは，逆にカセットテープのデータをRAMに入力するルーチンです．

データ転送中は，音を出力して処理中であることを表示します．データ転送後は，終止記号（𝄂）のランプが点灯し，処理が終了したことを表示します．

図3　データ入力の実例

……とでてきてそう入，削除が楽にできるのです．そのうえ，グラフィックもついていて128×48ですのでAppleには負けますが，かなり細かくできます．値段も228,000円とPETやApple より格安です．地方の人も通販の場合（僕は長野県ですが）〒1,380円でした．読者のみなさんもいかがですか？（お願い）TRS-80 のスタートレ

データ入力の実例

実例として，図3の楽譜を入力する場合を考えてみましょう．

楽譜データは，写真2の鍵盤と，パネル面上の右端にある，自動演奏部の操作キーにより入力します．

❶ MEMORY キーを押します．

❷音の高さ(ド，ミ)を鍵盤を押して指定します．1ステップ中に音が2つ以上ある場合には，それらの音の対応する鍵盤を同時に押しても，1音ずつ押しても，いずれでも構いません．

❸鍵盤から手を離します．次に音の長さ(♩)を♩キーを押して指定します．

以下同様に，楽譜に従って❷，❸の操作を繰り返せば，ステップ2～10を入力することができます．

❹ステップ11(1̅)，14(3̅)，15(2̅)の音楽記号を入力する場合は，この記号のキーを押すだけで入力できます．

❺ステップ12(𝅗𝅥.)，16(𝅗𝅥)の付点の付いた音符を入力する場合は，必ず，音符(𝅗𝅥)を先に入力し，次に付点(．)を入力します．

❻ステップ13(𝄽)，17(𝄽)の休符を入力する場合は，REST キーを押してから音長キー(𝄽)を押します．

❼以上の操作により，楽譜の情報がメモリに入力されます．INITIAL START キーを押すと自動演奏が開始されます．

おわりに

以上述べたような機能から，独奏楽器や，歌などの伴奏を自動演奏が受け持つカラオケや，自動演奏と手演奏とのデュエットなど，さまざまな使い方が考えられます．

表2にメモリ・シンセサイザ(HMS-30)の仕様をまとめて示します．

* * *

★メモリ・シンセサイザについて，もっと詳しくお知りになりたい方は，下記にお問い合わせください．

〠105　東京都港区西新橋2－15－12
日立製作所　オーディオ部　☎(03)502-2111

de BUG

★'79年2月号"モールス送受信プログラム"の筆者小山保昭さんから，トーンデコーダに関する補足説明の原稿が届いています．

* * *

記事の中で1つの方法として書きましたトーンデコーダは，IC(LM567)の入力電圧の条件により，バンド幅が変化するため，一般のCWの信号のように，フェージングを受けて到来する信号のデコードには，ちょっと不向きです．よってF2のような信号ですとトーン変化のみですから(受信方法にもよりますが)，比較的うまく働くようです．

入力電圧としては，$V_1 \leqq 200$mV(rms)の条件が必要です．また，このICは比較的動作速度が遅いたため，このICを使いこなすには，入力までの前処理が必要です．たとえば，図1のような場合はうまく動作します．

私は現在，狭帯域のアクティブ・フィルタと図2のようなデコーダ回路で，デコードを行なっていますが，これもフェージングなどの影響を受けた信号にはちょっと弱いので，目下他の方法を試作中です．

Rの値は，5kΩの値で動作するはずです．ただし，ピン2の2.2μFはカットアンドトライしますと受信スピードが上ります．私は1μFでうまく働いておりました．ここのデコード部分はたえず信号強度をにらみながら，調整を行なう必要があります．

また，私の友人で，たしかスカイ電子工業のCW PLLフィルタ・ユニットというものを使って(その部分だけ販売しているようです)いますが，なかなかうまくいっているようなので，一度調べて見たく思っている次第です．

30kΩのVRを調整して，74123のQの出力を整える(トランジスタ技術誌1977，9月号p.273).30kΩは計算でてくるが出力をLEDをながめて(シンクロかオシロスコープがあれば波型のヒゲが観察できるので一番よいが)決定します．

★I/O別冊"コンピュータ・ファン"のプログラムに一部ヌケがありました．

1)"高速BASICの試作"p.16で，BE00～BE7B番地までのリストは，リスト1のとおりです．

2)"本格的オペーレティング・システムROSモニタ"p.53で，1AC7番地の内容は，次のとおりです．

```
1AC7  CC05  L  X1  *+5
```

リスト1

ックの記事や，その他のTRS-80用のプログラムをお願いします．(ゲームばかりでなく実用的なもの……世間はマイコンをゲームマシンとゴカイしているようです．)(003979……勝手に田舎のプレスリーより)

ベーシックマスター

レベル2

写真1　ベーシックマスター外観
(専用キャラクタ，ディスプレイ，カセットテープレコーダは別売)

日立製作所 永井国彦

コンピュータの知識がない人でも，手軽にプログラムの学習ができ，ゲームや実用的な技術計算，事務計算まで，幅広く活用できる『ベーシックマスター』の使い方を紹介しましょう．

ベーシックマスター(MB-6880)は昨年9月から発売しており，ベーシックマスター・レベル2(MB-6880L2，以下レベル2と略)は今年2月から発売開始されています．ここではレベル2を中心に話を進めていきます．

レベル2の特長

(1) 日常語に近い対話形式の高級言語“BASIC”でプログラム作成できます．

(2) BASICインタープリタ(BASIC翻訳プログラム)は12KバイトのROMに格納されており，以下に示す特長を持っています．

❶数値は浮動小数点の扱いをし，有効桁数は最大9桁．

❷文章もデータとして扱え，1変数当たり32文字まで格納できる．

❸三角関数などの算術関数の他に，文字取り扱い関数など21種の組み込み関数を内蔵している．

❹使用頻度の高い命令語には，使いやすく誤りの少ない省略形を多数用意している．

❺画面上でカーソルを自在に動かし1文字単位のプログラム修正ができる．強力な編集コマンドを持っており，容易にプログラミングできる．

❻各種入出力装置を制御できる命令語を持っている．

❼数値の表示桁数を指定できる．

(3) 表示装置には，家庭用テレビまたは専用キャラクタ・ディスプレイ(K12-2050G)が使え，プログラムや実行結果が表示できます．

(4) 家庭用カセットテープレコーダを使用して，プログラムやデータをカセットテープに記録保存し，必要時ファイルで呼び出して使用することができます．

(5) スピーカーを内蔵しており，プログラムによる音楽の自動演奏ができます．

(6) 英数字，カナなどの文字の他に図形の表示機能があり，疑似曲線，特殊図形，一部の漢字，ギリシャ文字などが表示できます．

(7) ハンダ付けや組み立てが不要な完成品タイプです．

(8) すでにベーシックマスター(MB-6880)を持っている人は，ROMをレベル2用のROMに換えることにより，レベル2と同レベル機能となります．

などがあります．ではさらにレベル2の詳細をハード，ソフトに分けて説明しましょう．

ハードウェア

レベル2の外観を写真1に，システム構成のブロック図を図1に，メモリ・マップを図2に，主な仕様を表1に示しました．マイクロプロセッサは8ビットのHD46800を使用し，モニタとBASICインタープリタのシステムプログラムは4KバイトのマスクROM4個に格納しています．

ユーザープログラムやデータを格納するRAMにはダイナミック形のRAMを使用し，標準で8Kバイトが実装されており，さらにオンボードで最大32Kバイトまで拡張可能になっています．

ダイナミックRAMは集積度が高く，かつ低消費電力で発熱が小さいため，拡張性や電源，冷却などの設計が容易になる反面，その特性上リフレッシュ回路を必要とするため回路規模が大きくなる欠点があります．

そこで，リフレッシュ回路と表示用カウンタを兼用させ，アドレス切り換え用の電子スイッチを設け，マイクロプロセッサとRAM間でデータのやりとりを行なう時間の隙間をねらって画面表示し，同時にRAMのリフレッシュを行なう方式を開発し，上記の欠点をカバーしました．

また，本方式により，表示用RAMをユーザーRAM内の$100番第から$3FF番地に割り付け，RAMの効率的利用が可能になりました．

表示画面は，横32文字，縦24行で一画面に最大768文字表示できます．これが家庭用テレビで表示できる限界値でしょう．表示文字の内容は図3に示したように，文字および図形記号の253種類で，キーボード上に刻印している文字，記号は直接入力して画面に表示できます．

また，他の図形や漢字もBASICのCHR$関数を使って，たとえば，

```
PRINT  CHR$($E0) 復改
```

とすると，カーソル位置に漢字の“時”を表示できます．これら253種の文字図形はキャラクタ・ジェネレータと呼んでいる2KバイトのマスクROMに格納しています．

このほか画面全体を白黒反転する機能を持っており，

```
PRINT  CHR$($0E); 復改
```

とすると白地に黒字と反転し，元に戻すには，

```
PRINT  CHR$($0F); 復改
```

とします．

ベーシックマスターの特徴の一つである音楽は，図1中に示したように5ビットのD/A変換器(デジタル信号をアナログ信号に変換する回路)，増幅器を介して小形のスピーカーから発生します．

音の基準信号はマイクロプロセッサのクロック数をカウント

I/Oプラザ

▶1月号のFORTRAN IV バンザーイ出て来い．よくも，よくも，わてのCOMKIT8061をバカにしてくれたな！．てめ，何がCOMKITで10数分かかる，おのれ．はかったんか，ボケ．ボクのではかったTIMEを言いますとホントウに，5分と43秒でした．オノレこれからはかってから手紙だせ！COMKITでスクロールorカソールの出しかただれか，おちえて．それに，アドテックさん，他社にまけずにLEVERⅡを発表

図1　ベーシックマスター・レベル2のブロック図

図2　レベル2のメモリ・マップ

表1　ベーシックマスター・レベル2の主な仕様一覧表

No.	項　　目	内　　容
1	プログラミング言語	BASICおよび機械語
2	MPU	HD46808(8ビット並列処理)
3	ROM	4Kバイト×4(マスクROM;モニタおよびBASIC)
4	RAM	8Kバイト標準実装(拡張可能)
5	表示構成	横32文字×縦24行(768) 8ドット×8ドット/表示単位
6	表示内容	文字およびグラフィック記号(253種類)
7	画面コントロール	自動スクローリング, 白黒反転可(プログラムによる切り替え)
8	キーボード	JIS標準配列準拠56キー
9	カセットテープインターフェイス	カンサスシティスタンダード(300ボー)
10	ビデオインターフェイス	複合映像信号または日本標準方式準拠テレビ信号
11	音声出力	5ビットD/A変換信号のスピーカー再生
12	使用電源	AC100V 50/60Hz(専用電源アダプター使用)

して，ソフト的に発生させており，発振回路を使用する方式と比較して回路を簡素化でき，かつ絶対音に対しわずか2Hzの誤差に治めています．

この音を使ってキーボード入力時のコツコツというクリック音，JISコードで決められたコード“7”を入力したときのベル音，プログラムのエラー時に発生する“ピー”という警告音，さらにユーザーのプログラムで作った曲の電子音を出力します．

その他，キーボード，カセットレコーダ，テレビ，専用キャラクタ・ディスプレイなどの入出力インターフェイス回路を内蔵しており，装置を接続するだけですぐ使用できます．

また，システム拡張用端子を備えており，今後発売予定のプリンタなどの入出力装置を本体側の改造なしに接続できます(インターフェイス用のI/Oアダプタもプリンタと同時に発売します)．

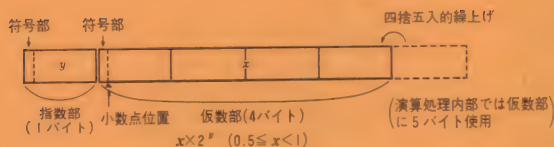
図3　表示できる文字，図形と表示コード

Y＼X	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0		α		0	@	P	■	p				＿	タ	ミ	時	
1		β	!	1	A	Q	a	q			。	ア	チ	ム	分	
2		γ	″	2	B	R	b	r			「	イ	ツ	メ	秒	
3		η	#	3	C	S	c	s			」	ウ	テ	モ	年	
4		θ	$	4	D	T	d	t		○	、	エ	ト	ヤ	月	
5		λ	%	5	E	U	e	u		●	・	オ	ナ	ユ	日	
6		μ	&	6	F	V	f	v		♣	ヲ	カ	ニ	ヨ	火	
7		π	'	7	G	W	g	w		♦	ァ	キ	ヌ	ラ	水	
8		τ	(	8	H	X	h	x		♥	ィ	ク	ネ	リ	木	
9		Φ	)	9	I	Y	i	y		♠	ゥ	ケ	ノ	ル	金	
A		Ψ	*	:	J	Z	j	z			ェ	コ	ハ	レ	土	
B		ω	+	;	K	[	k	←		♪	ォ	サ	ヒ	ロ	人	
C		Σ	,	<	L	¥	l	→			ャ	シ	フ	ワ	点	
D		Ω	−	=	M	]	m	↓			ュ	ス	ヘ	ン	回	
E		χ	.	>	N	^	n	↑			ョ	セ	ホ	゛	文	
F		÷	/	?	O	_	o				ッ	ソ	マ	゜	名	

※　PRINT CHR$ ($XY)の形で上の表1種類を指定します．( )の中は，10進数，16進数，定数，式が使えます．(1バイトの上位4ビット:X，下位4ビット:Yで16進数0～FがX，Yに入ります．)

※※ $00(X=Y=0)～$0F(X=0,Y=F)の部分の1列の図形は，下の「書式制御」の表の，PRINT CHR$($01)で出力モードを設定したあと，続けて指定します．(ただし，出力モードの設定は次の1文字についてのみ有効です．)[▞の表示……PRINT CHR$($01), CHR$($0B)] ただし，CHR$($04)は$04を区切り記号としてプログラムで使用しているため出力することはできません．

してください．数値演算ユニットだけでは物足りないぞぉ～～ぼくも，やっぱし，SC/MPⅡはそれと，SC/MPⅡのアッセンブラorマシンゴの解説だ，たた……たのみます．みんな，COMKITのオリジナル，プログラムをがんばって発表して，くれ，くれ……？
(NIBLトラックのあきた子より)

図4　レベル2の浮動小数表現

ソフトウェア

ベーシックマスターで使用できるプログラミング言語はBASICとHD46800の機械語です．これらの言語の翻訳やデバッグの援助を行なうシステム・プログラムはBASICインタープリタとモニタで，マスクROMに格納しています．また，電源入力時の処理プログラムに工夫をほどこしており，電源入力と同時にBASICのコマンド待ちとなり，始動時の面倒な手続きをする必要がありません．ここでは主にBASICインタープリタの特長的機能を説明します．

①　数値表現

扱える数値は最小約±3×10^{-39}，最大約±1.5×10^{38}の範囲の調整(10進数および16進数)，小数，浮動小数点数で，浮動小数表現として，

$x\times 2^y$　x: 仮数部($0.5\leqq x<1$)，y: 指数部

の式で表わされる指数部，仮数部を図4に示すように5バイトに格納しています．

仮数部の小数点位置は4バイトのMSB(最上位ビット)の右にあり，常に正規化して小数点以下のデータに無駄がないようにしています．

演算処理内部では仮数部を5バイト使用して計算し演算精度をあげるようにし，有効桁数を最大9桁にしています．

通常のプログラムでは整数同士の演算が数値演算の6～7割を占めており，整数形数値表現も採用し，演算処理ルーチン内で自動判別し，高速処理するようにしています．

②　文字変動，文字取り扱い関数

数値データを格納する数値変数の他に，1変数当たり32文字までの文字データを格納できる文字変数があります．文字変数は変数名の最後に＄を付け数値変数と区別します．たとえば，

```
A0＄="HITACHI␣"
A1＄="TAROU"
```

のように定義しておき，後で使用することができます．

また，

```
A＄=A0＄+A1 ＄
……A＄="HITACHI␣TAROU"と同じ
```

のように2つの文字データをつないで1つの文字データにしたり，関係演算子（大小比較，等・不等比較記号）によって文字データの比較を行なうことができます．文字列の長さが違う場合は，同じ長さの部分のみ比較を行ないます．たとえば，

```
IF A$="HITACHI" PRINT A$
```

のようにして，苗字が"HITACHI"という名前の人名を出力させることができます．

表2に示した多数の文字取り扱い関数を内蔵していますので，様々な事務処理の要求にも対応できます．

なお，この中でキー入力の文字を読み取るINKEY＄関数の使い方に少しふれておきます．キー未入力時はコード"0"を入れて次の文に進むので，

```
10 A＄=INKEY＄
20 IF A＄=CHR＄(0) GOTO10
```

のようにプログラミングします．ところが，このプログラムを実行するためRUN 復改 とすると，処理スピードが早いため

表2　レベル2の組み込み関数一覧表

	キーワード	省略形	概略内容および使用例等
算術関数	SIN(X)		Xラジアンsinの値
	COS(X)		Xラジアンcosの値
	TAN(X)		Xラジアンtanの値
	ATN(X)		Xの$\tan^{-1}$の値でラジアンで出力される．
	EXP(X)		Xの指数e^Xの値
	LOG(X)		Xの自然対数$\log_e X$，(X>0であること．)
	SQR(X)		Xの平方根の値(X≧0 であること．)
	ABS(X)		Xの絶対値〔|X|〕
	INT (X)		Xをこえない最大の整数〔例 A=INT(25.99)→25，A=INT(−25.99)→−26〕
	RND(X)		疑似的な乱数の発生
	SGN(X)		X>0, X=0, X<0のときSGN(X)=1, 0, −1となる．
特殊関数	PEEK(X)		Xで示されたメモリの絶対番地の内容をえる．
プリント文用関数	TAB(X)		PRINT文用の関数でPRINT文がきたときのカーソルの位置からXの値だけカーソルを移動する．
	HEX(X)		PRINT文用の関数でXの値を16進化して出力する．
文字取扱関数	LEFTS(X$, n)		文字変数X$で表わされる文字列の左端からn個めまでの文字列を表わす．
	RIGHT$(X$, n)		文字変数X$で表わされる文字列の右端からn個めまでの文字列を表わす．
	MID$(X$, m, n)		文字変数X$で表わされる文字列のm個めからn個分の文字列を表わす．
	LEN(X$)		文字数X$で表わされる文字列の長さ．
	ASC(X$)		文字変数X$で表わされる文字列の先頭文字のJISコードを表わす．
	STR$(X)		数値Xを文字型にし，文字列として取り扱えるようにする．
	VAL(X$)		文字変数X$で表わされる数を数値型にし，数値として取り扱えるようにする．
	CHR$(X)		Xで指定された文字類を表わす．
	CURSOR$	CUR$ または!S	カーソルの位置にあらわされている文字を表わす．
	INKEY$		キー入力された文字を表わす．

復改 キーのコード"D"を読み込んでしまう場合があります．そこで，

```
30 IF A＄=CHR＄(＄D) GOTO10
```

と変更すると，正しいキー入力文字を読み込むようになります．

③　省略形

レベル2のコマンド，ステートメントの一覧表を表3に示しましたが，表中に示したように使用頻度の高い命令やスペルが長く，間違えやすい命令には省略形を用意しています．

たとえば，プログラムの実行を命令するRUNコマンドはR 復改，プログラムのリスト表示命令はL 復改，データを画面に出力させるPRINT命令はPRまたは？という具合です．しかもこれらの省略形で入力したプログラム・リストは，LISTコマンドで再び読み出すとフルサイズ・ステートメントとなって（たとえばRETはRETURNとなって），わかりやすく，より正確なプログラム作りが行なえます．

④　プログラム編集機能

修正したいプログラムを画面に表示させた後，矢印の付いたカーソル制御キーによってカーソルを目的の文字位置まで移動させ1文字単位の挿入，削除が行なえる画面エディタの機能があるのでプログラムの修正が非常に容易に行なえます．

また，次に示す強力な編集コマンドを持っています．

(1)SEQコマンド(SEQm,n)

行番号を自動的に出力してくれるコマンドでmに先頭の行番号を，nに以下の行番号のきざみを指定できます(m，nを無指定時は，m=10，n=10となる)．

このように行番号を自動的に出力してくれるので，プログラムの入力を簡単にかつ誤りが少なく行なうことができます．

(2)RESEQコマンド(RESEQ m,n)

行番号を自動的に付け替えてくれるコマンドで，mに新しい先頭の行番号を，nに以下の行番号のきざみを指定で

I/Oプラザ　▶最近，I/O読者のプログラムテクニックも発達してきたと見えて，非常に長いプログラムの発表もふえてきました．問題はこのプログラムなのです．長くなればつめこもうとして字が小さくなり，見にくくなり，目のわるい私にとっては，地獄なのです．一部においてカセットテープによるプログラムのソフトウェア・サービスを行

表3　レベル2のコマンド，ステートメントおよび省略形一覧表

	キーワード	省略形	概略内容および使用例
コマンド	NEW		前に入っていたプログラムの消去(御破算)
	RUN	R	プログラムの実行
	RUN n	Rn	初期状態に設定した後，行番号nから実行
	LIST	L	最初から最後までのプログラムリストを一気に出力する BREAK で出力停止.
	LIST m, n	Lm, n	行番号mからnまでのプログラムリストを出力する.
	LIST #	L #	プログラムリストをプリンタに出力する.
	CONTINUE	CONT またはC	STOPおよび BREAK で中断されたプログラムの次の文から続けて実行する.
	SIZE	S	プログラムの大きさ，変数領域，メモリの残りバイト数の表示.
	LOAD "ファイル名"		プログラムの入ったテープからプログラムをベーシックマスターに移す.
	SAVE "ファイル名"		ベーシックマスターに入っているプログラムをテープに移す.
	VERIFY "ファイル名"		テープに入っているプログラムとベーシックマスターに入っているプログラムの比較確認.
	MERGE "ファイル名"		メモリーに格納されているプログラムにテープから読み込んだ新しいプログラムを結合する.
	SEQ m, n		行番号を自動的に出力する.
	RESEQ m, n		行番号を自動的につけかえる.
	DEL m, n		行番号mからnまでを消去する(部分消去)
	MONITOR	MON	モニタージャンプする.
標準ステートメント	PRINT	PR または ?	画面へこのキーワードに続く内容を表示する.
	PRINT #	PR# または ?#	プリンタへこのキーワードに続く内容を出力する.
	INPUT	IN	キー入力の要求（RUN後キー入力を要求してくるので数値，文字を入れる.）
	INPUT "ストリング"	IN "ストリング"	文字を画面に表示しキー入力を要求（同上）
	LET	LET自体すべてを省略化	変数に数値または文字を入れる.
	GOTO	GO	ジャンプ
	IF…〔THEN〕		条件の認定〔例 IF A>1 THEN 100→A>1なら行番号100へジャンプ〕
	FOR…TO…STEP NEXT		FORとNEXTの間をくり返すループ.
	STOP		プログラムの実行を一時停止
	END		プログラムの終了
	GOSUB	GOS	サブルーチンへジャンプする.
	RETURN	RET	サブルーチンの最後に必ず入れ，サブルーチンを呼んだ次の文へ戻る.
	ON…GOTO	ON…GO	ONの条件によりとび先の異なるジャンプを行なう.
	ON…GOSUB	ON…GOS	ONの条件によりとび先の異なるサブルーチンへジャンプする.
	READ		DATAで指定された数値および文字を変数に入れる.
	DATA		数値および文字をデータとして設定する.
	RESTORE		最初のDATA文から変数に代入する.
	DIM		配列を定義する.
	CLEAR	CLR	表示している画面をクリアし，カーソルを画面左上に移す.
	RANDOMIZE	RNDM	実行のたびごとに乱数の発生を不規則にする.
	REM		プログラムをわかりやすくするためのコメントを入れる.
	DEF FNx		ユーザー関数を定義する.
特殊ステートメント	MUSIC	MU	音楽機能の指定.
	PLOT		簡易グラフィック機能の指定.
	POKE		絶対番地に値をいれる.
	CALL		絶対番地のサブルーチンへジャンプする.
組み込み変数	CURSOR	CUR または !	カーソルの制御〔例 CUR=10,5カーソルを画面10,5の位置へ移動する. A=CUR変数Aにカーソルの座標を入れる.〕
	TIME		タイマーの制御〔例 TIME=0タイマーに0秒を設定する. A=TIME 変数Aに時間を入れる.〕
組み込み定数	PAI		円周率π=3.14159265を表わす定数〔例A=2*PAI, A=6.28318531〕
データの入出力ステートメント	OPEN		外部接続機器のロジカル番号を設定する.
	CLOSE		外部接続機器のロジカル番号を解除する.
	PRINT #n, X	PR #n, X	ロジカル番号nの機器へXを出力する.
	INPUT #n, X	IN #n, X	ロジカル番号nの機器からXへ数値または文字を代入する.

きます（m，nを無指定時は**SEQ**と同様）.

たとえば，**リスト1**に示したプログラムを**RESEQ**した結果を**リスト2**に示しています.

GOTO，GOSUB中の行番号も正確に変わっており，間の詰まった行番号間にさらにステートメントを追加するとき

リスト1　RESEQ する前のプログラム

```
10 REM ** I/O EXAMPLE(2) **
20 POKE $1A00,$7E
30 POKE $1A01,$1A
40 POKE $1A02,$09
50 POKE $1A03,$7E
60 POKE $1A04,$F0
70 POKE $1A05,$0C
80 POKE $1A06,$7E
85 POKE $1A07,$1A
90 POKE $1A08,$09
95 POKE $1A09,$39
100 OPEN 1,10,$1A00
110 CLEAR
120 LET CURSOR=0,4
130 PRINT CHR$(1)+CHR$(0)+"MUSIC";
140 MUSIC P3
150 LET X=CURSOR
151 LET CURSOR=0
152 LET A$=INKEY$
160 IF A$<CHR$($7F) THEN GOTO 152
170 PRINT #1,A$
180 LET CURSOR=X
185 PRINT A$;
187 IF A$=CHR$($7F) THEN PRINT CHR$(7)

200 GOTO 150
```

リスト2　RESEQ 1000とした後のプログラム
（入出力装置の制御例(2)）

```
1000 REM ** I/O EXAMPLE(2) **
1010 POKE $1A00,$7E --------JMP
1020 POKE $1A01,$1A }-------ユーザー装置をOPENする
1030 POKE $1A02,$09 }       サブルーチンの先頭番地
1040 POKE $1A03,$7E -------- JMP
1050 POKE $1A04,$F0 }------- ユーザー装置のドライバー
1060 POKE $1A05,$0C }        サブルーチンの先頭番地
1070 POKE $1A06,$7E -------- (MUSICルーチン)
                             JMP
1080 POKE $1A07,$1A }------- ユーザー装置をCIOSEする
1090 POKE $1A08,$09 }        サブルーチンの先頭番号
1100 POKE $1A09,$39 -------- RTS
1110 OPEN 1,10,$1A00-------- MUSICルーチンを
                             OPEN
1120 CLEAR
1130 LET CURSOR=0,4
1140 PRINT CHR$(1)+CHR$(0)+"MUSIC";
                 画面に表示されない区切り記号
1150 MUSIC P3
1160 LET X=CURSOR
1170 LET CURSOR=0
1180 LET A$=INKEY$                   } カタカナと
1190 IF A$<CHR$($7F) THEN GOTO 1180  } 後退のみ受けつける
1200 PRINT #1,A$ --------- MUSICルーチンに送る.
1210 LET CURSOR=X } 画面に出力.
1220 PRINT A$;    }
1230 IF A$=CHR$($7F) THEN PRINT CHR$(7)
                 後退のときはベル音を出す.

1240 GOTO 1160
```

なっているようですが，以前行なわれたことのあるソノシートによるプログラムの配付はもう行なわれないのでしょうか．とてもGOODだと思っていたのに．……残念．また，最近のI/Oプラザによくハードウェアでの争いが載っていますが，どのCPUが，速いだの遅いだのと，まあ，くだらないことを言って，ぼくは，そんなこ

リスト3　入出力装置の制御プログラム例

```
10 OPEN 1,3,"TEST"--------カセットテープにファイル
                          名"TEST"をつけ記録する
                          準備をする.
20 LET X=1.2345
30 FOR I=1 TO 5
40 PRINT #1,I*2 ----------カセットテープに出力
50 PRINT #,I,I*2,I*3 -----プリンタに出力
60 PRINT I,I*2,I*3 -------画面に出力
70 NEXT I
80 CLOSE 1 ---------------カセット装置を解除する.
90 END
```

き有効なコマンドです．

(1)DELコマンド(DELm，n)

指定したm，nの行番号間のプログラムを部分消去するコマンドです．従来は消去したい行番号を1行ずつしか消去できなかったのに比較し，複数行のプログラムをまとめて一度に消去でき，時間と手間が大幅に節約できます．

⑤　入出力装置の制御

入出力装置を自在に使いこなせるコマンド，ステートメントを各種用意しています．たとえば入出力装置を使用可能にしファイル番号を指定できる**OPEN**ステートメント；それを解除する**CLOSE**ステートメント，変数などのデータを装置に出力する**PRINT #**ステートメント（プリンタに印字したり，カセットテープに記録保存するとき使用），装置からデータを読み取る**INPUT #**ステートメント（カセットテープ上のデータを読みとるときなどに使用），さらにはプログラム・リストをプリンタに出力する**LIST #**コマンドなどで，入出力装置を簡単な命令で操作できます．

リスト3に示したプログラムでは，10行目で"**TEST**"というファイル名でカセットテープに記録する準備をし，40行目でカセットテープに，50行目でプリンタに，60行目で画面に，それぞれの値を出力させます．**リスト4**にプリンタへの出力結果を示しました．

おわりに

この他に，数値の表示桁数指定，タイマ機能，画面をクリアする命令など，プログラムを作る上で必要と思われる各種機能

リスト4　プリンタへの出力結果

```
1    2    3
2    4    6
3    6    9
4    8    12
5    10   15
```

を多数用意しております．

マイコンの勉強にも"覚えるより慣れろ"が当てはまります．ぜひ一度，ここで紹介したレベル2の内容を店頭などで確認してみてください．

また，他の入出力装置の制御例として**リスト2**に示したプログラムは，キーボードからカタカナの"ト"，"レ"，"ミ"を入力すると，オルガンのように"ドレミ"と音楽を演奏し，かつ画面に"**MUSIC**"の後に入力文字を出力するものです．復改キーが動作するので，気に入ったメロディができるまでキー入力してください．

終了したいときは，BREAKキーを押すとプロンプトマークが出て命令待ちとなります．

今作った曲をもう一度演奏したり，プログラムとして保存したいときはカーソルを移動して"**MUSIC**……"と表示されている"**U**"まで移動させ，復改キーを押すと再度演奏し，前に行番号を付けるとプログラム化できます．

この例の入出力装置はシステム内に組み込まれている**MUSIS**ルーチンをユーザー定義デバイスと定義して使用しています．それに必要な駆動ソフトは，機械語で＄1A00番地から＄1A09番地までに**POKE**文で書き込んでいます．

⑥　音楽機能

ベーシックマスターの特徴の1つである音楽の自動演奏をする**MUSIC**命令の一覧表を**表4**に示しました．**リスト5**に示した例のようにカタカナによる音階でプログラムした曲を内蔵スピーカーで演奏できます．

表4　MUSIC命令の指定一覧表

項目	内容
1．音階	ド→ト，レ→レ，ミ→ミ，ファ→フ，ソ→ソ，ラ→ラ，シ→シで入力
2．基本使用法	MUSIC␣とキー入力した後，上記音程をカナにて入力　(例)MUSIC␣トレミフソラシ 復改
3．半音	#(シャープ)，B(フラット)を音の前に付ける　(例)MUSIC␣ト　#ト　Bト…………
4．休符	Rと入れるとそれ以前に指定された長さだけ音を休止　(例)MUSIC␣トレミRRフソ…………
5．音程	←D指定→(例DトDレ…)　←無指定→(例トレミ…)　←U指定→(例UトUレ…) 左のようにDとUで下と上を指定 例 MUSIC　トレミUトミソラDシト…
6．移調	Mのあとに移調したい調の主音のハ調読みを入れることにより移調 (移調範囲　Bト～#シ) (例) MUSIC　トレミフソ(指定しないときはハ調)　MUSIC　Mソトレミフト(ト調)
7．音の長さ	Pと数字で32分音符から全音符まで10段階指定(P0～P9) P0　P1　P2　P3　P4　P5　P6　P7　P8　P9
8．音の大きさ	Vと数字で5段階指定　V1(最弱)～V5(最強)
9．音色	Qと数字で5種類指定　Q0(連続音)　Q1　Q2　Q3　Q4
10．速さ	Tと数字で7段階指定　T1：♩=200　T2：♩=133　T3：♩=100　T4：♩=80　T5：♩=67　T6：♩=57　T7：♩=50
11．その他	(1) #，B，U，Dの指定はすぐその後の音にだけ有効，他の指定は次の指定が入るまで連続有効 (2) 上の6～10の指定を特に行わず入力すると下記が自動的に指定される 調－ハ調，音の長さ－P5(♩)，音の大きさ－V4(最強の1つ下)，音色－Q0(連続音)，速さ－T4(♩=80)

リスト5　音楽機能のプログラム例(トルコ行進曲)

```
 10 REM *****************
 20 REM *   MUSIC DEMO   *
 30 REM *  トルコ コウシン キョク  *
 50 REM *****************
 60 GOSUB 100
 65 GOSUB 200
 70 GOSUB 100
 75 GOSUB 200
 80 GOSUB 300
 85 GOSUB 300
 99 END
100 MUSIC V4Q2T2
110 MUSIC P1シラ#ソラP5UトP1UレUトシUトP5Uミ
120 MUSIC P1UフUミ#UレUミUシUラ#UソUラUシUラ#UソU
ラP5#Uシ
130 RETURN
200 MUSIC P3Uラ#UシT1P0UソUラT2P2V3UシV4P3U
ラUソUラT1P0UソUラV3T2P2UシV4P3UラUソUラ
210 MUSIC T1P0UソUラT2P2UシP3UラUソ#UフP4UミP
0R
220 RETURN
300 MUSIC P3UミUフUソUソP1UラUソUフUミP3Uレソ
310 MUSIC P3UミUフUソUソP1UラUソUフUミP5Uレ
320 MUSIC P3UトUレUミUミP1UフUミUレUトP3シミUトUレ
UミUミP1UフUミUレUトP5シ
330 GOSUB 100
340 MUSIC P3UラUシ#UシUシUラ#UソUラUミUフUレP5Uト
T1P1シUトシラシT2P5ラ
350 RETURN
```

とよりも，それを使う人間のソフトウェアによってずいぶん実際に使用するさいの速さの差が出て来るように思うのですが．では，バイバイ．

(千葉県　寺田　功)

● TK-80BSプログラム・ライブラリー 1

BSのプログラムを
美しく，見やすくする?

ラインナンバー・エディタ

井上　貫之

レベル1 BASICが，発表されて半年になろうとしています．最近は，BASICのプログラムが内蔵されたマイコンも多数発表され，BSのレベル2 BASICの存在が薄れて来たような気がします．

レベル2 BASICは，レベル1 に比べ飛躍的に拡張されたものの，他のBASICに比べると，文字配列処理関数が少ない，論理処理が不自由，文字入力数が少ない，1文字の白黒反転ができない，画面が32×16と小さいなど，ソフト的にもハード的にも不満は数多くあります．

しかし，無けなしの金を叩いて買った虎の子のマイコン，放って置くわけにはいきません．少しでも他のマイコンに見劣りしない物にしようと作成したのがこのプログラムです．

★1．ライン・ナンバー・エディタとは…

BASICでプログラムを作成するとき，始めは，行番号を10間隔ぐらいでとっているのですが，作っているうちに，いろいろ文を挿入するため，でき上がったときには，プログラムの行番号がごちゃごちゃして見にくくなってしまうことがよくあります．自分だけのプログラムであれば，そのままでも良いのですが，人に見せたり，本に発表するようなときには，あまりみっとも良いものではありません．

しかし，直そうとしても長いプログラムでは，GOTOなどの後の行番号も直さなければならないので，人の手ではおいそれとはできません．それに表などを作ってやったとしても，直すのは行番号だけでも，それだけを入力するわけにはいかず，キーインするのに大変な労力を必要とします．

そんなときに活躍するのが，この『ライン・ナンバー・エディタ』です．

筆者近影

いつになく
真面目に迫る！

PETなどでは，画面にLISTされている文の行番号などを変換する，スクリーン編集機能がついているそうですが，それとて，GOTOや，GOSUB，THEN，ONなどの後の行番号は変えてくれません．

ところが，この『ライン・ナンバー・エディタ』は，行番号を任意の番号から任意の間隔で書き直し，しかも，GOTO，GOSUB，THEN，ONなどの後の行番号もきちんと変換してくれるのです．

もちろん機械語のプログラムですから，BASICのプログラムに関係なく，カセットから入力することができます．プロ

フローチャート1

私のシステム➡

図1　BASICプログラムの格納

グラムの構造を**フローチャート1**に示します.

番号間隔の不揃いの
　　プログラムなんて……

イラスト：筆者

★2．BSプログラムの内部表現

BASICのプログラムを自動的に書き直すプログラムを作るためには，まずBASICのプログラムがどのように格納されているのか知らなければなりません.

レベル1 BASICについては，I/Oに連載されたのでわかっているのですが，レベル2 については，まだ発表されていないので自分で調べなければなりませんでした．ＢＳのモニタを使って，いろいろいじってみることによって次のようなことがわかりました.

BASICのプログラムは，8802H*番地から格納されています．そして，プログラムの最終アドレス＋1のアドレスが，8800H，8801H番地に書かれています.

1つのステートメントは，**図1**に示すように，**文の長さ**(行番号から終わりのマークまで)，**行番号**，**文本体**，**文終了のマーク**の順に格納されています.

行番号は2桁の16進数で表現されています．そのため，行番号は65535(ＦＦＦＦＨ）までとなっています.

文本体のうち，ステートメント，関数などは**表1**に示されるような16進数で記号化されています．そのため，**RANDOMIZE**と9文字書いても，001FＨと2バイトで表わすことができ，メモリの節約となっています.

文本体に使われる数字は，一部を除き2進形の浮動小数点形式となっています．このことは，数字を扱うときに実数と整数を区別する必要がないという利点がありますが，2桁の16進で表わすことのできる，行番号までこの形式にしたのは失敗のように思われます．たとえば1を表わすのに，00 42 01 40 00 00Hと6バイトも使っています．その他の文字は，**表2**のＪＩＳコードで書かれています.

文終了のマークは，ＣＲ，ＬＦコードから成り立ち，16進で０Ｄ０ＡＨと2バイトで表わされています．これもＣＲ，ＬＦどちらか1バイトで済ませることができれば，かなりのメモリ節約となります.

変数は，ＲＡＭ ＥＮＤから順にアドレスの若い方へと格納されており，新しい変数が現われるたびに，格納場所が設けられていきます．そして，**NEW**，**RUN**，**END**などが入力されると，再びＲＡＭ ＥＮＤから変数が格納されています．これは，始めから決まった格納場所を持っていたレベル1とは異なる点です．ＲＡＭ ＥＮＤ番地は**8614**，**8615H**番地に，変数域のスタート番地は**8616**，**8617H**番地にそれぞれ，下位，上位の順に書かれています.

表1　BSの中間コード表

上位桁／下位桁	0	1	2	3	4
0		STOP	REM	LOG	>
1		RETURN	SUSER	INT	<
2	NEW	FOR	PUT	COS	
3	LIST	INPUT	GOTO	TAN	
4	SIZE	PRINT	GOSUB	ATN	
5	LOADH	ON	GET	CHECK	
6	LOAD	CLEAR	TO	PI	
7	SAVEH	CURSOR	STEP	LEN	
8	SAVE	POKE	THEN	LEFT	
9	HLST	CALL	PEEK	RIGHT	
A	CONTINUE	PICTURE	ABS	MID	
B	CUSER	DATA	EXP	TAB	
C	NEXT	READ	RND	<>	
D	LET	RESTORE	SGN	>=	
E	IF	DIM	SIN	<=	
F	END	RANDOMIZE	SQR	=	

これらの中間コードは，プログラム中では，00××のように「00」1バイトを伴なって用いられます.

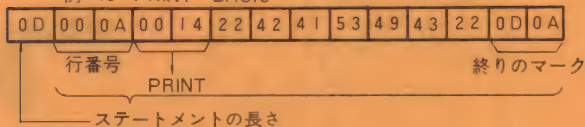



表2　JISコード表

上位桁／下位桁	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NOL	DLE	SPACE	0	@	P		p				ｰ	タ	ミ		
1	SOH	DC	!	1	A	Q	a	q			。	ア	チ	ム		
2	STX	DC	▼▼	2	B	R	b	r			「	イ	ツ	メ		
3	ETX	DC	=	3	C	S	c	s			」	ウ	テ	モ		
4	EOT	DC	$	4	D	T	d	t			・	エ	ト	ヤ		
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u			、	オ	ナ	ユ		
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v			ヲ	カ	ニ	ヨ		
7	BEL	ETB	▼	7	G	W	g	w			ァ	キ	ヌ	ラ		
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x			ィ	ク	ネ	リ		
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y			ゥ	ケ	ノ	ル		
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z			ェ	コ	ハ	レ		
B	VT	ESC	+	;	K	[	k	¦			ォ	サ	ヒ	ロ		
C	FF	FS	,	<	L	¥	l	—			ャ	シ	フ	ワ		
D	CR	GS	—	=	M	]	m	¦			ュ	ス	ヘ	ン		
E	SO	RS	.	>	N	<	n	|	SO		ョ	セ	ホ	゛		
F	SI	US	/	?	O	—	o	DEL	SI		ッ	ソ	マ	゜		

□はBSの内部で用いられているJISコード

注 *）××××Hは16進数を表わす.

図2　実数の表現方法

浮動小数点形式	固定小数点形式
0.435×10^{3}	435
0.435×10^{10}	4350000000
0.435×10^{-7}	0.0000000435
0.435×10^{2}	43.5

図3　2進数の小数

$(100)_2 = (4)_{10}$
$(10)_2 = (2)_{10}$
$(1)_2 = (1)_{10}$
$(0.1)_2 = (0.5)_{10}$
$(0.01)_2 = (0.25)_{10}$
$(0.001)_2 = (0.125)_{10}$
$(0.0001)_2 = (0.0625)_{10}$
$(0.00001)_2 = (0.0313)_{10}$
$(0.000001)_2 = (0.0156)_{10}$
↑ 2進数　　↑ 10進数

（2進数が1桁小さくなると10進数は半分になっている）

図1　2進形の浮動小数点形式

$(100)_2 = (0.1)_2\times2^3$
$(10)_2 = (0.1)_2\times2^2$
$(1)_2 = (0.1)_2\times2^1$
$(0.1)_2 = (0.1)_2\times2^0$
$(0.01)_2 = (0.1)_2\times2^{-1}$
$(0.001)_2 = (0.1)_2\times2^{-2}$
$(10)_{10} = (1010)_2 = (0.101)_2\times2^4$
$(3)_{10} = (11)_2 = (0.11)\times2^2$
$(0.75)_{10} = (0.11)_2 = (0.11)\times2^0$

図5　BS内部での0042に続く4バイト

符号は { 1のとき…負 / 0のとき…正または0

この0は，省略されている

例　$(1)_{10} = (0.1)_2\times2^1 = (.1)_2\times2^1$　　$(8)_{10} = (.1)_2\times2^4$
∴ 1 ➡ 01400000　　∴ 8 ➡ 04400000

★3．BSにおける実数の表現法

実数の表わし方には，**浮動小数点形式**と**固定小数点形式**の2つがあります．**図2**を見てわかるように，浮動小数点形式では非常に大きな数から非常に小さな数まで，同じ桁数で同じ有効桁数を表わすことができます．しかし，私たちが普段使っているような数を浮動小数点形式で表わすと，非常に見にくくなってしまいます．

そこでBSでは，桁数が6桁以内の場合は固定小数点形式で，6桁を越える場合は浮動小数点形式で表わすようになっています．しかし，BSの内部では，実数はすべて2進形の浮動小数点形式で書かれています．

★4．2進形の浮動小数点形式について

図3に示されているように2進数にも小数はあります．これは，2進において『1桁小さいと½の値になる』ということを考えるとすぐわかります．そして**図4**に示すような形で表わすことができます．この形を，**2進形の浮動小数点形式**と呼びます．括弧の中の部分を**仮数部**，2の肩の部分を**指数部**と呼んでいます．

BSの内部では，0042以後の4バイトが2進形の浮動小数点形式であることを示しています．そして，その4バイトは**図5**に示すように指数部に1バイト，仮数部に3バイトと使われています．指数部，仮数部とも1バイト目のbit 7が符号となっています（1のとき負）．そしてbit 7が1のとき（負を表わしているとき）には，それに続く数は，2の補数表示となります．特に仮数部の1バイト目のbit 6が常に1になるようにする2進形の浮動小数点形式を，**正規化されている**といいます．

★5．ラインナンバー・エディタの使用法

まず，**BREAK**キーを押して，割り込みモード（＊）にします．次にCL**復改**と入力し画面をクリアします．そして，GO, 8000**復改**と入力しますと，

```
START NUMBER ?
```

と聞いてきますから，0から9999までの10進数でスタートさせたい行番号を入力します．何も入力しないとき（ただ**復改**を押したとき）には，自動的に10にセットされます．

次に，

```
INTERVAL ?
```

と聞いてきますから，1から255までの10進数で行番号と行番号の間隔を入力してください．何も入力しないときは，やはり10にセットされます．入力した途端，プロンプト記号（>）が現われましたネ．もう変換終了です（約7.5Kバイトのスタートレックで約3秒でした．）．

もし，BASICのプログラムの中に行き先のない命令があった場合には，行き先を0とします．そして，行き先のない命令の数はGO, 8000という表示の最後の0が変化して教えてくれます．これはCLを行なった後にGO, 8000を行なうと，最後の0が7E27H番地になることを利用し，プログラムの中で，行き先のない命令があるたびに，7E27H番地の内容を1つ増やしているためです．

また，滅多にありませんが，行き先のない命令が9つ以上あった場合には，：；<＝>？タチのように変わっていきます．

プログラム・リスト

```
8000 CDA381       CALL SUB17     8015 23           INX  H         8030 DA1680       JC   A2        8045 110280  A4   LXI  D,8002
8003 2A1486       LHLD 8614      8016 CD9880  A2   CALL SUB4      8033 D5      A3   PUSH D         8048 2AE781       LHLD DATA2
8006 221686       SHLD 8616      8019 FE28         CPI  28        8034 E1           POP  H         804B 4D           MOV  C,L
8009 F9           SPHL           801B CC6D80       CZ   SUB2      8035 CD9480       CALL SUB3      804C 44           MOV  B,H
800A 110280       LXI  D,8002    801E FE15         CPI  15        8038 E5           PUSH H         804D 00      A5   NOP
800D D5           PUSH D         8020 CA7C80       JZ   807C      8039 2A0080       LHLD 8000      804E D5           PUSH D
800E E1           POP  H         8023 FE24         CPI  24        803C 00           NOP            804F E1           POP  H
800F CD9480       CALL SUB3      8025 CC6D80       CZ   SUB2      803D CDA780       CALL SUB5      8050 CD9480       CALL SUB3
8012 00      A1   NOP            8028 FE23         CPI  23        8040 00           NOP            8053 23           INX  H
8013 23           INX  H         802A CC6D80       CZ   SUB2      8041 E1           POP  H         8054 71           MOV  M,C
8014 23           INX  H         802D CDA780       CALL SUB5      8042 D21280       JNC  A1        8055 23           INX  H
```

I/Oプラザ　▶テストでくそ忙しいのに“コンピュータ・ファン”なんぞを買うて来たりして，3年に進級できへんかったらI/O死刑やど！ところで，その“コン・ファン”ですが，何が面白いちゅうてBSのコンパイラ程面白いもんは無かった．コンピュータ歴1年でよくもまあ作った物だと感心する．藤原博文氏は天才ではなかろうか？しかし，

プログラム・リスト

```
8056 70                 MOV  M,B
8057 CD4A81             CALL SUB13
805A 2A0088             LHLD 8800
805D EB                 XCHG
805E CDA780             CALL SUB5
8061 EB                 XCHG
8062 DA4080             JC   A5
8065 C32EE0             JMP  E03E
8068 2600       SUB1    MVI  H,00
806A 3E0A               MVI  A,0A
806C C9                 RET
806D 23         SUB2    INX  H
806E 23                 INX  H
806F 7E                 MOV  A,M
8070 FE42               CPI  42
8072 C0                 RNZ
8073 D5                 PUSH D
8074 23                 INX  H
8075 CD3481             CALL SUB12
8078 D1                 POP  D
8079 C9                 RET
807A 00                 NOP
807B 00                 NOP
807C CDBC81     A6      CALL SUB18
807F D5         A7      PUSH D
8080 CD9B80     A8      CALL SUB4
8083 FE42               CPI  42
8085 23                 INX  H
8086 CC3481             CZ   SUB12
8089 00                 NOP
808A D1                 POP  D
808B CDA780             CALL SUB5
808E DA7F80             JC   A7
8091 C38080             JMP  A8
8094 7E         SUB3    MOV  A,M
8095 3C         S1      INR  A
8096 83                 ADD  E
8097 5F                 MOV  E,A
8098 D0                 RNC
8099 14                 INR  D
809A C9                 RET
809B CDA780     SUB4    CALL SUB5
809E D0                 RNC
809F 7E                 MOV  A,M
80A0 A7                 ANA  A
80A1 23                 INX  H
80A2 C29B80             JNZ  SUB4
80A5 7E                 MOV  A,M
80A6 C9                 RET
80A7 7C         SUB5    MOV  A,H
80A8 BA                 CMP  D
80A9 C0                 RNZ
80AA 7D                 MOV  A,L
80AB BB                 CMP  E
80AC C9                 RET
80AD 3E05       SUB6    MVI  A,05
80AF 32E581             STA  DATA
80B2 C9                 RET
80B3 D5         SUB7    PUSH D
80B4 C5                 PUSH B
80B5 D1                 POP  D
80B6 C1                 POP  B
80B7 C9                 RET
80B8 79         SUB8    MOV  A,C
80B9 A7                 ANA  A
80BA 50                 MOV  D,B
80BB CACC80             JZ   SUB9
80BE E680               ANI  80
80C0 1E10               MVI  E,10
80C2 C0                 RNZ
80C3 51                 MOV  D,C
80C4 CDCC80             CALL SUB9
80C7 3E08               MVI  A,08
80C9 83                 ADD  E
80CA 5F                 MOV  E,A
80CB C9                 RET
80CC 5F         SUB9    MOV  E,A
80CD 07         S2      RLC
80CE 3C                 INR  A
80CF 1C                 INR  E
80D0 BA                 CMP  D
80D1 DACD80             JC   S2
80D4 C9                 RET
80D5 7E         SUB10   MOV  A,M
80D6 D618               SUI  18
80D8 C3FFD6             JMP  D6FF
80DB CDB880     SUB100  CALL SUB8
80DE 73                 MOV  M,E
80DF 23                 INX  H
80E0 7B                 MOV  A,E
80E1 D618               SUI  18
80E3 5F                 MOV  E,A
80E4 A7         S3      ANA  A
80E5 1C                 INR  E
80E6 C8                 RZ
80E7 00                 NOP
80E8 00                 NOP
80E9 78                 MOV  A,B
80EA 17                 RAL
80EB 47                 MOV  B,A
80EC 79                 MOV  A,C
80ED 17                 RAL
80EE 4F                 MOV  C,A
80EF 7A                 MOV  A,D
80F0 17                 RAL
80F1 57                 MOV  D,A
80F2 C3E480             JMP  S3
80F5 CDB380     SUB11   CALL SUB7
80F8 2AE781             LHLD 81E7
80FB 44                 MOV  B,H
80FC 4D                 MOV  C,L
80FD 210288             LXI  H,8802
8100 23         S4      INX  H
8101 7B                 MOV  A,E
8102 BE                 CMP  M
8103 23                 INX  H
8104 C20A81             JNZ  S5
8107 7A                 MOV  A,D
8108 BE                 CMP  M
8109 C8                 RZ
810A 2B         S5      DCX  H
810B 2B                 DCX  H
810C 7E                 MOV  A,M
810D D5                 PUSH D
810E EB                 XCHG
810F CD9580             CALL S1
8112 2A0088             LHLD 8800
8115 EB                 XCHG
8116 CD4A81             CALL SUB13
8119 CDA780             CALL SUB5
811C D1                 POP  D
811D DA0081             JC   S4
8120 21277E             LXI  H,7E27
8123 34                 INR  M
8124 11E581             LXI  D,81E5
8127 1A                 LDAX D
8128 3D                 DCR  A
8129 12                 STAX D
812A 47                 MOV  B,A
812B 4F                 MOV  C,A
812C C8                 RZ
812D 35                 DCR  M
812E E1                 POP  H
812F E1                 POP  H
8130 00                 NOP
8131 00                 NOP
8132 00                 NOP
8133 00                 NOP
8134 E5         SUB12   PUSH H
8135 CDD580             CALL SUB10
8138 CDF580             CALL SUB11
813B E1                 POP  H
813C CDDB80             CALL SUB100
813F 72                 MOV  M,D
8140 23                 INX  H
8141 71                 MOV  M,C
8142 23                 INX  H
8143 70                 MOV  M,B
8144 23                 INX  H
8145 CDAD80             CALL SUB6
8148 C9                 RET
8149 00                 NOP
814A 3AE681     SUB13   LDA  DATA1
814D 80                 ADD  B
814E 47                 MOV  B,A
814F D0                 RNC
8150 0C                 INR  C
8151 C9                 RET
8152 327A84     SUB14   STA  847A
8155 227B84             SHLD 847B
8158 CD52FA             CALL FA52
815B CD46F9             CALL F946
815E 211D84             LXI  H,841D
8161 11E581             LXI  D,DATA
8164 CDA6F6             CALL F6A6
8167 A7                 ANA  A
8168 C26880             JNZ  8068
816B 57                 MOV  D,A
816C 5F                 MOV  E,A
816D 2AE581             LHLD DATA
8170 EB                 XCHG
8171 7A                 MOV  A,D
8172 CD9581             CALL SUB15
8175 01E803             LXI  B,03E8
8178 CD9C81             CALL SUB16
817B 7A                 MOV  A,D
817C E60F               ANI  0F
817E 016400             LXI  B,0064
8181 CD9C81             CALL SUB16
8184 7B                 MOV  A,E
8185 CD9581             CALL SUB15
8188 0E0A               MVI  C,0A
818A CD9C81             CALL SUB16
818D 7B                 MOV  A,E
818E E60F               ANI  0F
8190 85                 ADD  L
8191 6F                 MOV  L,A
8192 D0                 RNC
8193 24                 INR  H
8194 C9                 RET
8195 E6F0       SUB15   ANI  F0
8197 0F                 RRC
8198 0F                 RRC
8199 0F                 RRC
819A 0F                 RRC
819B C9                 RET
819C A7         SUB16   ANA  A
819D C8                 RZ
819E 09                 DAD  B
819F 3D                 DCR  A
81A0 C39C81             JMP  SUB16
81A3 3E0E       SUB17   MVI  A,0E
81A5 21CD81             LXI  H,START
81A8 CD5281             CALL SUB14
81AB 6C                 MOV  L,H
81AC 67                 MOV  H,A
81AD 22E781             SHLD DATA2
81B0 3E0A               MVI  A,0A
81B2 21DB81             LXI  H,INTER
81B5 CD5281             CALL 8152
81B8 32E681             STA  DATA1
81BB C9                 RET
81BC CD9B80     SUB18   CALL SUB4
81BF FE23               CPI  23
81C1 C8                 RZ
81C2 00                 NOP
81C3 00                 NOP
81C4 FE24               CPI  24
81C6 C8                 RZ
81C7 00                 NOP
81C8 00                 NOP
81C9 23                 INX  H
81CA C3BC81             JMP  SUB18
81CD 53         START   DB   'S'
81CE 54                 DB   'T'
81CF 41                 DB   'A'
81D0 52                 DB   'R'
81D1 54                 DB   'T'
81D2 20                 DB   ' '
81D3 4E                 DB   'N'
81D4 55                 DB   'U'
81D5 4D                 DB   'M'
81D6 42                 DB   'B'
81D7 45                 DB   'E'
81D8 52                 DB   'R'
81D9 20                 DB   ' '
81DA 3F                 DB   '?'
81DB 49         INTER   DB   'I'
81DC 4E                 DB   'N'
81DD 54                 DB   'T'
81DE 45                 DB   'E'
81DF 52                 DB   'R'
81E0 56                 DB   'V'
81E1 41                 DB   'A'
81E2 4C                 DB   'L'
81E3 20                 DB   ' '
81E4 3F                 DB   '?'

81E5 00         DATA    DS   1
81E6 00         DATA1   DS   1
81E7 00         DATA2   DS   1
81E8                    END
```

（重箱のスミをえぐりまわすようですが）天才とは往々にして，阿呆には訳らんことをするようで，実行中エラーがあった時“HERE：JMP HERE”とするそうですが，“HLT”を使わんとこがシャレている．やっぱり，ぼくは，ぼんくらなんでしょうか？（それでも，自分用のインタープリタを作りたい，などと思うのだから，

ミスターXのプログラム何でも相談室 23

今月の質問 浮動小数点の計算について

やあ！こんにちは．もう4月だね．学生諸君，進級進学おめでとう．

今月は北海道の中村一成君の質問にしよう．

Q・こんにちは！ 毎月I/Oが出るのを首を長くして待っています．私は今まで自作のマイコンとたわむれ約1年，自作のSoft ware のSuper VTLのニモニックのコーディングを終わり（アセンブラがないからマシン語に直せない），ついにここまで来てしまいましたが，前からやろうと思っているプログラムがあります．それは浮動小数点です．

いままで自分でtryしてきましたが，どうにもうまい方法が浮かばず整数で遊んでいます（固定小数点だったらアホでもできる）．そこで，ミスターX様．お願いですが，その方法を教えてください．何もプログラムとは申しません．フローチャートだけでもけっこうです．

1つの変数の表現は，4バイトとし，そのうち3バイトは仮数部，残りの1バイトは指数部とします．指数部の構成は仮数部符号と指数です．ところで，このコーナーではやさしいのしか扱ってくれないのですか（そうなると，このハガキはボツになってしまう．お願いだからボツにしないでくれ!!）．初心者も必要だと思うけれど，中級者や高級者(？)もいるのだから，たまにはいいじゃないか！

●私のSystem

CPU…Z80, Memory…S-RAM2K, I/O…VideoRAM

●ねんれい

13才だったと思う（うっうっ，自分の年がわからない）．中学2年生．

では，さようなら．

最後の叫び．だれかZ80のアセンブラいじらせて！ （札幌市 中村一成）

ところで中村君．プログラムというのは，教えてもらおうと思っているうちは進歩がないもんだよ．わからなくてもいいから，『ここまではやったよ』という結果を見せて欲しかったね．

それからついでにもう一つ．『アセンブラがないからマシン語に直せない』とは気の毒だが，いったいキミのプログラムはどのくらい大きいんだい？ 1Kや2Kのプログラムだったら，ファイトでマニュアル・アセンブルしたまえ．

それでは本題の浮動小数点演算に入ろう．ところでキミ達は光の速さを知っているかな？ 約30万km/秒だよね．新幹線の速さを200km/時として，この光の速さが新幹線の何倍になっているか計算してみたまえ．キミだったらどうする？ まあ普通にやれば，

$$\frac{300000\times60\times60}{200}$$

を計算することになるけど，これを

$$\frac{3\times10^5\times6\times10\times6\times10}{2\times10^2}$$

と表わす方が計算が楽になるね．このように数字を，

$$x\times a^n$$

という形で表わすのを**浮動小数点形式**というんだ．中村君の手紙にある**仮数**というのはこの x，**指数**というのがこの n になる．

コンピュータで扱うときは，a の値はだいたい2の場合が多いが，他に16を使っている例もあるし，10進演算をするときや電卓では10を使う．

このほかに符号が1ビット必要だから，中村君の書いてくれた4バイトでは，仮数部が23ビットになるか，指数部が7ビットになるか，どちらかだね．もう一度今度は，

1.0×10^1 と 0.1×10^2

あるいは，$a=2$ なら

1.0×2^1 と 0.5×2^2

とを比べてみたまえ．よく考えれば同じ意味だというのがわかるね．

つまり，浮動小数点数は同じ値の表わし方が何通りもあるんだ．だから，その中で一つの表わし方を特別に扱うことにして特に用がない限り，この表わし方に直すことにしているんだよ．

この特別な表わし方を**『正規形』**というし，他の表わし方を正規形に直す場合，**『正規化する』**と言っている．

正規形としては普通，

$$a^{-1}\leqq x<1$$

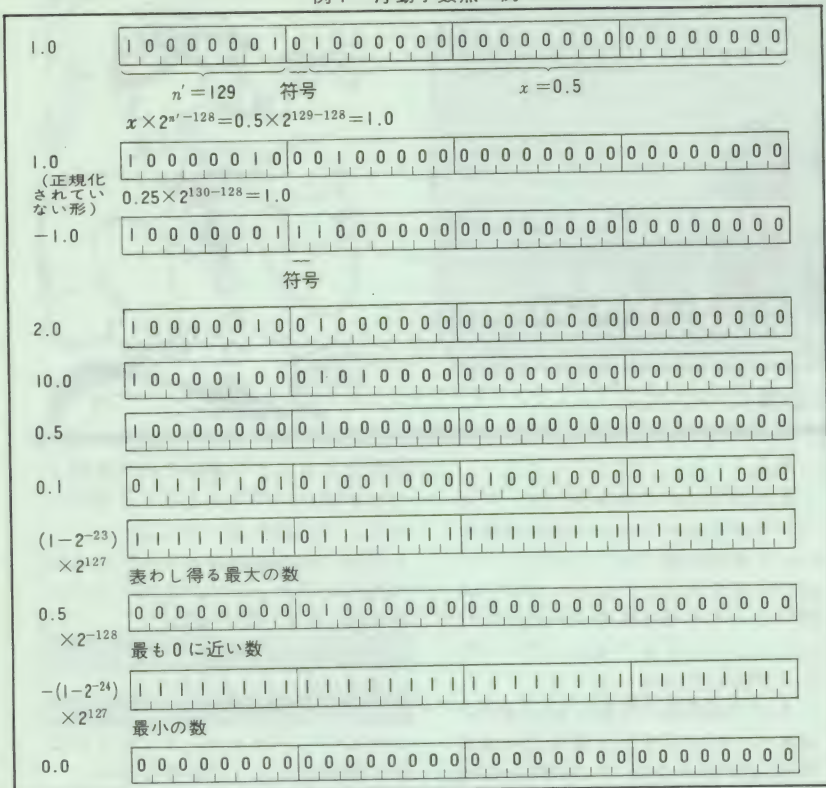
になるような形を選ぶようだね．

それじゃ，まずサブルーチンの仕様を決めよう．最初は浮動小数表示の形からだ．中村君の書いてくれたのが，マイコンで普通使っている形だね．

ミスターXはこの形があまり好きでないんだけど，まあ一番多く使われているという理由でこの形をそのまま使うことにしよう．まず**図1**を見てくれたまえ．

図1

やっとれんワ．藤原さんのツメのアカ，耳かき1ぱい飲んでマシになりたい．アーメン）それにしても，この本エライ高級な感じですなァ．bit，トラ技をかきわけて，目指せ日本のDDJ．KIMさんが居ないとこうなるのか……しかしI/Oには絶対KIM，JINさんを載せてください．I/Oからイラスト取ると何も残りません．目指せ日本の少年マガジン！健闘を祈ります．
（半田溶介）

例1　浮動小数点の例

最初の8ビットは**指数部**，8ビットだから0～255ということになるけれど，ここから128を引いて n とする．つまり，この8ビットに入っている値を n' とすれば全体の値は，

$$x \times a^{n'-128}$$

となる．

この a の値は2を使おう．これも一番使われている値だ．次の**符号**は0が正，1が負だよ．その次の**仮数部**は一番始め，つまり符号との間に小数点があると考えると必ず1より小さい数になる．そして，ここに入る数は $2^{-1}=0.5$ 以上にするんだ．

さあ，中村君にはこの説明でわかるだろうが，I/Oの読者には無理な人もいると思うから例をいくつか上げようね．**例1**を見ながら今の説明を読み直してくれたまえ．

どうかな，少しはわかったかね．わかったら，もう一度別の見方でこの例を見てみよう．まず，全部の例で第2バイト仮数部の先頭を見てくれたまえ．2番目の正規化されていない1.0と最後の0.0を除いて全部1になっているだろう．

$$0.5 \leqq x < 1$$

なんだから当然だよね．つまり，このビットが正規化されたかどうかの目安だよ．正規化するときには，このビットが1になるまでシフトして，その分だけ指数を減らすんだ．

次は0.1を見てくれたまえ．この数をもう一度10進数に直してみたらどうなるかな．

$$x \fallingdotseq 2^{-1}+2^{-4}+2^{-9}+2^{-12}+2^{-17}+2^{-20} \times 2^{-3}$$

後の計算はしないけれど，どう考えても0.1に完全に等しいということはなさそうだね．仮数部が23ビットしかないんだから，2^{-23} の相対誤差はどうしても出てくるんだ．つまり，この浮動小数点数の精度は 2^{23}，10進数に直すと約7桁だ．

最後にもう一つ，表わし得る最大の数は，

$$(1-2^{-23}) \times 2^{127}$$

ということだが，正確な計算はキミ達にまかせるとして，だいたい 10^{38} になる．また最も0に近い数 0.5×2^{-128} は 10^{-38} ぐらいの数だね．扱える数はこの範囲だ．

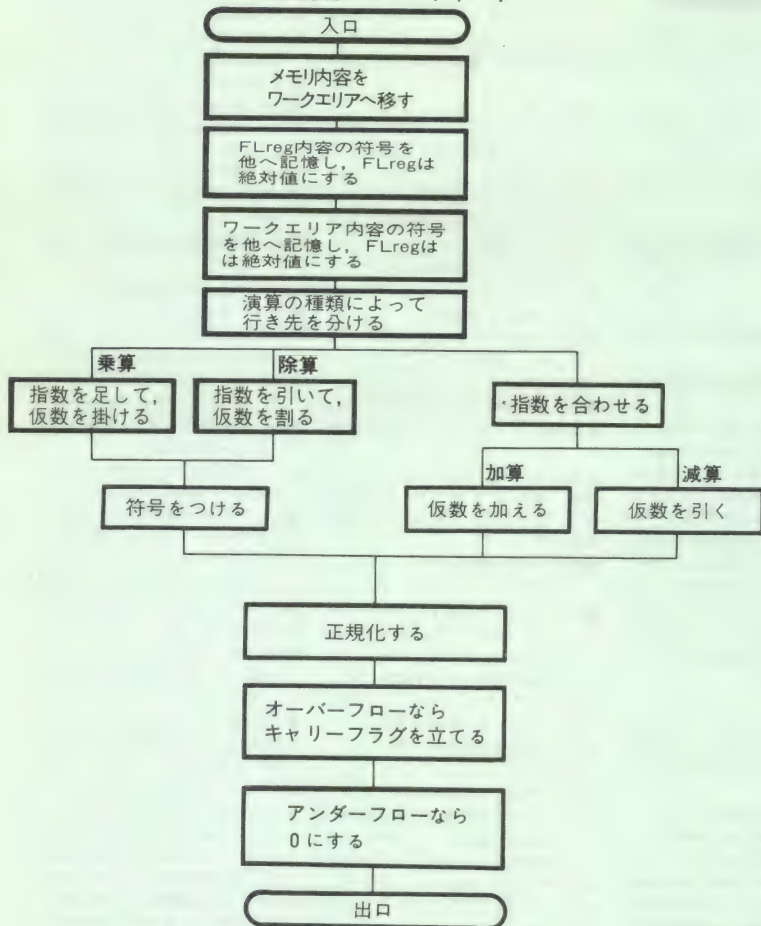
精度にしても範囲にしても，アマチュアとしては，まあ困らないだろうが，本格的な使い方を考えるときには，『物足りない仕様なんだ．』ということも覚えておいてくれたまえ．

さてここで浮動小数点レジスタの話をしよう．いちいち『浮動小数点レジスタ』などと書いていては長すぎるから，『FLreg』と書くことにするよ．レジスタと言ってもハードウェアにそんなレジスタはないよね．これはメモリの特定の番地を決めてFLregとして使うわけだ．

レジスタというより，アキュムレータといった方がわかりやすいかも知れないね．つまり加算ならFLregとメモリの指定番地の内容を加えてFLregに入れる．減算ならFLregからメモリ内容を引いてFLregに入れるというようにサブルーチンを作るんだ．長さはちょうど浮動小数点数1個分あればいいね．

やっとここまで来たね．これでサブルーチンとして何と何がいるかの説明ができるね．どうしても欲しいのには○，まあ，あった方がいいのには◇で示そう．

①**FL-LOAD**　指定したアドレスの内容をFLregに入れる．
②**FL-STORE**　FLregの内容を指定したアドレスに入れる．
③**FL-ADD**　FLregの内容と指定したアドレスの内容を加えて，結果をFLregに入れる．
④**FL-SUB**　FLregの内容からメモリ内容を引いてFLregに入れる．
◇5 **FL-INVSUB**　メモリ内容からFLregの内容を引いてFLregに入れる．
⑥**FL-MULT**　FLregの内容とメモリ内容を積算する．
⑦**FL-DIV**　FLregの内容をメモリ内容で割る．
◇8 **FL-INVDIV**　メモリ内容をFLreg内容で割る．
◇9 **FL-PUSH, FL-POP(FL-PULL)**　FLregとスタックとのやりとり．
◇10 **FL-NORMA**　FLreg内容を正規化する．
⑪**FLINT**　固定小数点数を浮動小数点数に変える．
⑫**INTEL**　浮動小数点数を固定小

I/Oプラザ　▶前略　I/O別冊⑤RANDOM BOX 原稿料をいただきました．システム増強資金へ加えさせてもらいます．さて，『コンピュータ・ファン』なる雑誌を見て驚きました．確かに歯ごたえのある味で，I/Oもこんな味（甘いばかりでなく〈失礼〉）を出せるのかと喜んでいます．今，その中にあったH68リアルタイム・アセンブラに

数点数に変える.

まあ,こんなところだね.ほかにもFLregのクリアとか，イミディエイトとかいくらでも考えられるが，あまり欲ばらずにこの辺から始めるんだね.

次はコーリングだね．使って便利なのは，アドレスをレジスタに入れておいてからCALL文，その後に1バイト・サブルーチンの番号という形だが，8080系の人はこのコーリングでいいけれど，6800系の人には，このコーリングのサブルーチンを作るのは難しいよね．これは仕方がないから，サブルーチンの数だけ入口を作るんだね.

8080の命令で標準的なコーリングを示しておこう．中村君にはスマナイが，Z80のニモニックと8080のニモニックは形が違うから，キミの方で翻訳してくれたまえ.

```
LXI     H, ADRS
CALL    FLCAL
DB      ××H
   ⋮
```

どうだろう中村君．キミは『フローチャートだけでも…』と言っているが，フローチャートよりここまでの方が余程難しかったんじゃないのかな．ここから先は，やれば出来る範囲だね．それでもまあ簡単に方法だけでも説明しておこう．まず次の計算をしてみたまえ.

$$
\begin{aligned}
&(2\times10^{-3})\times(4\times10^{2})\\
&=(2\times4)\times10^{(-3+2)}\\
&=8\times10^{-1}
\end{aligned}
$$

だね．つまり掛け算は仮数を掛けて指数を足せばいい．割り算なら仮数を割って指数を引くんだ．これもやってみれば，すぐわかるよね.

難しいのは加減算だよ．まずやってみようね.

$$
\begin{aligned}
&(2\times10^{-3})+(4\times10^{3})\\
&=(0.00002\times10^{2})+(4\times10^{2})\\
&=(0.00002+4)\times10^{2}\\
&=4.00002\times10^{2}
\end{aligned}
$$

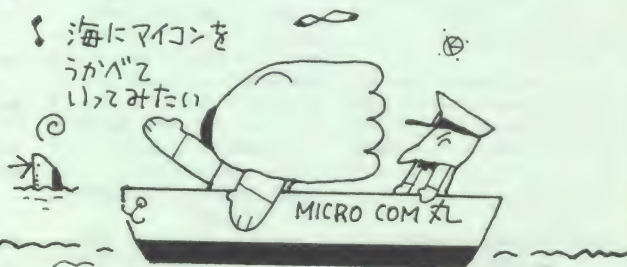
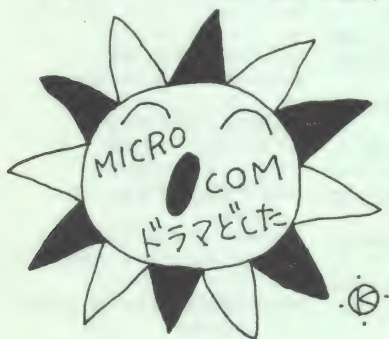
つまり2つの数の指数を合わせてから仮数だけ加減算するんだよ.

これに符号の取り扱いを入れれば出来上がりだ．加減乗除の概略**フローチャート**だけ出来上がりを見せておこうね．後は自分で作ってくれたまえ.

では，また来月会おう.

刺激されて，TVモニタを必要としないテキスト・エディタ（もちろんCRT表示）と逆アセンブラを作っています．他に，いろいろ作りたいものもあり，頭の中は忙しいばかりです．また，何か出来ましたら，投稿しますので，そのときは，よろしく．草々

（熊本市　小橋輝雄）

I/Oバザール

♣売る

♣ＥＸ-80（RAM2K 実装）＋自作電源（５Ｖ５Ａ，12Ｖ１Ａ，－５Ｖ１Ａ）＋マニュアルを￥72～85Kで売る．またＥＸ-80＋￥ｘＫで，他機種との交換もＯＫ．
〠771-02 徳島県板野郡北島町鯛ノ浜西ノ須81
藤本俊輔

♣モトローラＭＩＫＢＵＧ（ROM，リスト付）を￥２Kで，スワットＢＵＧ（ROM，ＳＷＴＰＣモニタ，リスト付)を￥５Ｋで，☎は19時以後，
〠227 横浜市緑区十日市場町1296 92-4
村田恭栄 ☎(045)981-9818

♣Ｈ68用ゲーム・ソフトテープ．Ｔ．Ｉ．Ｐ．社製品．カーラリーゲーム，ＵＦＯくずしゲーム，各巻￥1.5Kにて．
〠173 板橋区稲荷台20-16
大門 豊

♣ＥＸ-80＋ＥＸ-80ＢＳ（ＲＡＭ７ＫＢ）＋電源ＭＣ-６Ａ（＋12V1A，＋5V5A，－５V1A）が￥170Ｋ～160Ｋ
〠145 東京都大田区北千東３-２-１日立プラント大岡山寮
大島富夫 ☎(03)727-3872

♣ＣＲＴターミナル（バイトショップソゴー製品ＳＤＴ―380Ｘ，電源，ケース，キーボード付）：￥50Ｋ手渡し希望．
〠188 東京都保谷市本町5-2-17
長田佳久 ☎(0424)65-9435

♣ＴＫ-80ＢＳ＋ＴＫ-80Ｅ（両方ともＲＡＭ全実装）＋ＴＲＭ-021（ＴＤＫスイッチング・サプライ）＋白黒テレビLEVEL Ⅰ，Ⅱ ROM付保証書，マニュアル一式付￥180Ｋで，連絡はW〒で！（53年８月購入，若干使用）
〠104 東京都北区王子6-6 ＲＤ303
佐倉文昭 ☎(03)927-3010

♣ＴＲＳ-80 レベルⅡ 16KＲＡＭ（旧スタンダードモニタ)を￥228Ｋ手渡し希望．〒待ちます．
〠123 東京都足立区鹿浜5-16-18
渡辺高志

♣56バス8080ガラエポ基板〔ＣＰＵ部〕＋56バス8255×２，8251ガラエポ基板〔I/O〕＋56バスＵＡＲＴ，エンコーダ，フルキーガラエポ基板＋同上３種回路図及びパターン付で￥６Kで．2102を４ヶ￥１Kで．〔取りに来る方〕〔大越製〕
〠198 青梅市長渕1-67
三田 隆

♣Operating System Firmware ALS-8（マニュアル付）Processor System Corp.製 8080ＣＰＵ/Ｓ100 ＢＵＳ使用のマイコンに適用．含，アセンブラ，ファイルハンドリングルーチン，エディタ，シュミレータ￥80K
〠182 東京都狛江市和泉1765メゾンミムラ202号
田辺 実

♣HITAC-10のマニュアル（青焼コピーＡ４版79ページ）〒共￥2.5K，ソニー・テクトロニクス製グラフィックディスプレイ4010型のインストラクション・マニュアル．（青焼コピーＡ４版35ページ）〒共￥２K
〠316 茨城県日立市中成沢町4-9-25田鍋健寿方
舟田邦彦

♣ＰＥＴ2001/8，79/1購入完動，和文PET BASIC 入門，カナＲＯＭ，セカンド・カセット，ソフト20巻，自作ジョイスティック付，￥250K，手渡し希望．連絡は夜間６時以後電話にて．
〠605 京都市東山区新門前通り梅本町268
大塚和久 ☎(075)561-1475

♣Ａ) EX-80＋TRM-023(TDK)＋マニュアル一式￥80Ｋで．Ｂ) TEAC Ａ-3340 ４ｃｈ多重録音デッキを￥110Kで，Ｃ) PIONEER. RT-1011H 38 ４トラ・デッキを￥65Ｋ位で．Ｄ) YAMAHA YES-60 6ch ミキサーＳＰなし１部改造￥25Ｋ位で．Ｅ)ローランド・シンセＳＨ-1000 新同を￥115Ｋ位で．詳しくはW〒で
〠799-36 愛媛県大洲市多田甲6-22-304
山本雄二

♣SEALS 8KRAM（Ｓ-100，スタティック)（２枚各￥50K，I/O創刊号より53年12月号まで全巻一緒にあげます．
〠107 東京都港区南青山2-7-24
桜井健司 ☎(03)402-4608

♣日立キャラクタ・ディスプレイ・テレビＫ12-2050G（新品)を￥42K，日立ベーシックマスターＭＢ6880Ｌ２（新品）を￥205Ｋ，各機種10台売ります．くわしくは電話または〒で連絡ください。
〠814 福岡市西区茶山6-17-28教職員住宅113号
吉田 寛 (092)851-1239（昼）

♣μＰＤ8255￥1.5K，HD46820￥2K，インテル2708￥1.5K，2114￥１Ｋ，2112￥0.2K．その他，ＴＴＬ，Ｃ-ＭＯＳ，Ｔｒ，Ｃ，Ｒ，小物多数あり．リスト送る，
〠144 東京都大田区西糀谷４-21-18
崎本陽治 ☎(03)742-2511 8時より

♣ベーシックマスター レベルⅠＭＢ-6880，ＲＡＭ８Ｋ実装，マニュアル＋テープ２本付＋カセットレコーダ（ＳＯＮＹ-ＴＣＭ-252)を￥155Ｋ．送料当方持ちます．
〠321-43 栃木県真岡市大谷台町49-1鬼怒川ゴム信和寮
渡部 晃 ☎(02858)2-4034

♣ウェーブキット〝マイクロウェーブシンセサイザー〟（マニュアル付定価￥24.8Ｋ）＋マイコン・インターフェイス（マイコン・シンセサイザのマニュアル付)．他に，周辺パーツ一式All配線済み．￥20Ｋで．Ｓメモリ2114 16個との交換も可．
〠603 京都市北区大将軍坂田町京工大洛西寮
山地和典 ☎(075)462-9638

♣Ｈ68/ＴＲ＋Ｈ68/ＴＶ＋電源＋ケース（RAM３Ｋ）を￥160Ｋぐらい，他のＢＡＳＩＣシステムとの交換も可です．アドテックTVD-02（無使用）￥30Ｋぐらい．売れるまで待つ．
〠411 静岡県三島市谷田城ノ内136-66
伊藤 伸

♣Ｈ68/ＴＲ（マニュアル完備）無改造，箱入り，新品同様を￥65Ｋで．応用プログラム・テープを付ける．ＴＥＬはＰＭ８：00以後
〠520-15 滋賀県高島郡新旭町太田1683
藤田和宏 ☎(074025)3030

♣ＴＫ-80Ｅ（RAM１K実装）赤色ＬＥＤ ８ヶ付￥48Ｋで！
〠980 仙台市米ヶ袋1-3-13菊栄アパート Ｒ号
田中慎治

♣４Ｋ RAMボード １Ｋ付で￥13Ｋ，16Ｋ RAMボード ４Ｋ付￥20Ｋ，カセット・インターフェイス（ＦＳＫ）￥1.8Ｋ，以上各々テスト済み，完動，マニュアル付です．計画変更のため売ります．ＴＫ-80などに直結可能です．
〠503 大垣市島町236-１
小林正男

♣ＴＶゲーム（57106ＩＣ，12ゲーム）コイン式，新同￥７Ｋ，東芝ＣＯＭ-100（ＶＩＳＩＣＯＭ）カセット６巻，取説付￥84.7Ｋを￥47Ｋで，I/O別冊②ＴＶゲーム￥１Ｋ．すべて〒はこちらもち，連絡は〒で．
〠502 岐阜市福光南町3-11
田中浩幸

♣ＴＶＤ-02，ＡＤＢ001×２（２枚でＲＡＭ７Ｋ)，ＡＤＢ003，ＡＤＢ004，ＫＢ02ＰＲＯＭ４以上で￥80Ｋ．雑誌，書籍類定価の半額，リストは返信用切手同封で申込んでください．
〠146 大田区多摩川２-21-８
岡 雅夫

♣ＴＫ-80Ｅ（RAM１K）＋ＴＤＫ ＴＲＭ023＋ＩＣ0006＋九十九電機製ケース＋マニュアルを￥60Ｋで，手渡し希望．
〠151 渋谷区幡ヶ谷３-23-９
島田和彦 ☎(03)377-0665

♣Ｌkit -8用ビデオカセットインターフェイスＭＢ-2504を￥25Ｋで，４Ｋ RAM実装ボードＫＥＭＢ-001を￥20Ｋで．
〠546 大阪市東住吉区湯里町1-59
細田教司 ☎(06)797-0036

♣日立ベーシックマスターＭＢ-6880 ＲＡＭ８Ｋ実装箱入り新同￥130Ｋ前後で．
〠805 北九州市八幡東区枝光本町７-29
井上敏信 ☎(093)671-1678

♣山武ハネウエル製ＪＩＳキーボード，無接点タイプ￥20Ｋ．トリオＣＯ-1303Ｄ￥20Ｋ．
〠241 横浜市旭区二俣川2-32旭荘内
東口静夫

♣ＳＨＡＲＰ MZ-80K（ＢＡＳＩＣマニュアル付）を￥150Ｋ 以上で売ります．〒まつ!!
〠133 江戸川区南小岩７-31-19菊水内
渡部信彦

♣μＰＤ8080ＡＦＣ＋μＰＢ8228Ｃ＋μＰＢ8224Ｃ＋μＰＢ8212Ｃを￥５Ｋで売る．μＰＤ2101-４×８を￥3.8Ｋ，MM2114-３×８を￥10Ｋで売る．〒を待ってるョ！
〠183 東京都府中市栄町１-30-２
菅原真澄

♣ＴＫ-80ＢＳ Ⅰ・Ⅱ（７Ｋ ＲＡＭ）＋ＴＫ-80Ｅ＋電源＋ＴＶ＋自作ケースを￥160Ｋで，多少相談に応じます．自作ケースは，カセットロード300・600・1200ボーの切替スイッチおよびＬＥＶＥＬ Ⅰ・Ⅱ切替スイッチ付．
〠411 静岡県駿東郡長泉町下土狩1110
田村一雄 ☎(0559)86-3725

♣シャープ80桁放電プリンタ（ＭＯＤＥＬ1803，パラレルI/O，放電紙４本付)を￥80K，Ｈ68/ＴＲ(ＲＡＭ２Ｋ実装）＋ＴＤＫ電源（スイッチング，６Ａ）＋マニュアル一式を￥75K，４ＫＤ-ＲＡＭ×８個を￥４Ｋで，新品・価格応談．
〠114 東京都北区十条仲原３-８-５
宮沢和正 ☎(03)909-3314

♣ＡＬＴＡＩＲ 8800Ｂ（Ｓ-100ＢＵＳ，18スロット）ＲＡＭ 12ＫＢ，シリアル・インターフェイス，拡張ＢＡＳＩＣ 以上，マニュアル一式￥280Ｋくらいで．値下げの相談応じます．まずは連絡を．
〠432 浜松市蜆塚２-25-３
加藤 浩 ☎(0534)53-6010 ＰＭ６：00～

♣ＴＫ-80＋ＴＶＤ-02＋ＫＢ-02＋ＰＲＯＭ-４＋12K ROM RAMボード（2114 ６Ｋ実装）＋４Ｋ ＲＡＭボード（2102 ２K実装）＋カセット・インターフェイス＋マザー・ボード＋専用電源（５Ｖ2.75Ａ，12Ｖ0.5Ａ，－５Ｖ0.5Ａ）＋自作安定化電源（可変型電源２コ内蔵－12～＋12Ｖで3.5Ａ回路図付）で￥135Ｋ．
東大阪ＢＡＳＩＣインタープリタやゲーム・プログラムのカセット，冷却用ファン（約15×10cm）をサービスします．バラ売りも考えますがなるべく一括で．電源なしは￥125Ｋ．詳しくは〒で．
〠490-03 愛知県一宮市萩原町串作1457
松岡孝典 ☎(0586)69-5715

♣ＴＫ-80Ｅ（'79年８月まで保証書付）＋電源＋マニュアル＋２ＫＢメモリーボード（１ＫＢ実装，2114使用）＋カセット・インターフェイス＋ケース＋メモリーＩＣ用ソケット＋α＝￥47Ｋ，手渡し希望．
〠565 大阪府吹田市千里山松が丘20-12
秋田俊弥 ☎(06)387-0550

♣ＴＲＳ-80レベルⅡ（16Ｋ ＲＡＭ）＋マニュアルを￥170Ｋ以上
〠344 埼玉県春日部市南４-12-８
古田泰資

♣ＣＯＭＫＩＴ 8061(RAM ３Ｋ付）手渡し希望￥70Ｋで（価格相談可）．
〠124 葛飾区東新小岩８-29-７宮本製作所寮内
土谷隆久 ☎(03)696-707（自室）697-8251～３（会社）
（住所変更のため先月電話された方にはご迷惑かけました．謝罪いたします．）

♣North Starホライゾン16K RAM

付，ミニ・フロッピー付＋SOROCターミナル．合計で￥500K前後，価格相談可手渡し希望
☆結婚のため☆
〒181 三鷹市下連雀3-34-20丸平ビル308
米満一浩 ☎(0422)48-2602

♣Lkit-16（増設済）（新同）＋TDK003＋マニュアル一式を￥50K．早い者勝！
〒270-11 千葉県我孫子市布佐2276
岩井信之 ☎(0471)89-2181(午後8時以降)

♣H68/TR（RAM3Kバイト）を￥52Kで．
〒187 東京都小平市学園西町1-37-25 水島方
和田利昭

♣TVゲーム用LSI AY-3-8500（GI社），新品，オマケ付￥1Kで．
〒248 神奈川県鎌倉市大町1-7-18
岸本 康

♣TVD-01を￥10Kで．
〒664 兵庫県伊丹市堀池タイト町134-12
中出真澄

♣TK-80E＋TK-80BS＋電源＋取説＋CMT＋LEVEL1,2ROMで￥150K．
〒152 東京都目黒区八雲3-8-16 栗山荘1号室
松井源蔵

♣SWTPC用：MP-M（メモリ・ボード）メモリ4K実装済み3枚所有早い者勝ち＠￥35K．自作SWTPC用8K（2114）メモリ・ボード・ラッピング仕上げ＠￥65K（送料共）PM8：00～9：00まで
〒241 横浜市旭区上白根町774-98
斉藤孝文 ☎(045)954-1401

♣マニュアル付NEC COMPOBS/80-A RAM7K実装済み，リモコンカセット内蔵，スタートレックetsカセット付き，完動品，保証10ヶ月あります．￥160～180Kで．
〒162 東京都新宿区若松町12 東映マンション506
塩崎泰雄 ☎(03)262-3421（内277）勤務先，(03)355-1889自宅

♣EPROM2708（新品）＠￥2,400（4ヶ以上）住所氏名・個数を連絡代金引換郵便で送る．
〒103 東京都中央区日本橋箱崎5-1-204
松本正明 ☎(03)666-7933
A.M.10：00～P.M.6：00

♣アドテックCOMKIT8060何とTV付で￥70K．マニュアル付．SW ONでBASIC即動．手渡希望
〒240 横浜市保土ヶ谷区川島町くぬぎ台団地5-6-503
山本 修 ☎(045)371-7635

♣ソードM100BASICプログラム集 完全オリジナルS.U.S.にはありません．SONY HF-46にプログラム4本入￥5K．
〒519-05 三重県度会郡小俣町元町351
関根清一

♣TK-80BS＋AYG300/01（レベルI，II ROM．マニュアル付）〒待つ．
〒292 千葉県木更津市祇園2-24-29
神子主人

♣MB8861（MPU・データ付）……￥4K
MB8862（PIA・データ付）……￥2K
MB8518（1K×8EPROM）……￥3K
2114(M58724S・1K×4SRAM)……￥1.4K
MCM6820P（PIA）……￥2K
MCM6810AP（128×8SRAM）……￥1K
MCM6573AP（キャラクタ・ジェネレーター）……￥4K
μPD416D×8＋i3442（16KD-RAM）……￥22K
μPD2101AL4(256×4SRAM)……￥320
SN76477（400MILワンチップ・シンセサイザー．ソケット無）……￥500
以上未使用（ソケット付）
白黒TVゲーム基板（メーカー製）……￥2K
※送料こちらもち
〒980 宮城県仙台市鷺ヶ森1-19-12
松尾 広 ☎(0222)33-0581

♣日章マイコン用電源5V－5A，12V－0.2A－5V－0.5Aを￥10Kで．以上送料そちらもちただし和泉一明石間の主要駅まで持って行きます．
4月6日までは
〒590-02 和泉市唐国町1314
☎(0725)54-2001
それ以降は
〒674 明石市魚住町明石高専寮内
奥井利幸

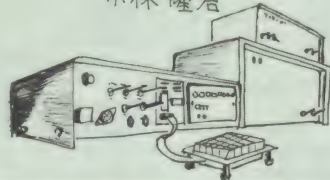
♣TK-80E，TK-80BS（ROMレベルI，II，RAM7K)，電源（TDK TRM023)，BS用ケース（ファン付)，マニュアル，保証書 以上を￥100Kで，詳しくは〒で．
〒158 東京都世田谷区用賀4-34-12 グリーンハウス2．231号室
橋本 勇

♣TK-80E（1K）＋BS（7K，LEVEL1，2）＋電源＋マニュアル＋自動演奏用アンプ＆スピーカー＋テープ：完動，無キズを￥160Kにて近県の方で手渡し希望．連絡は，TELにて．
〒226 横浜市緑区三保町1913
土志田則義 ☎(045)931-5074

♣MARVEL2000＋取扱い説明書＋ベーシック（オリジナル）入門書（コピー）＋プログラム数種＋RFモジュレータ付．￥175Kで．なるべく手渡しで．購入後1ヵ月新同．〒待つ．
〒571 大阪府門真市御堂町22-18
橘 一平 ☎(06)903-5164

♣PET2001￥200K～230Kで！購入後3ヵ月．なお，使用回数少のため新品同様．ソフト数種付．
〒998 山形県酒田市古湊町10-12
小笠原 俊 ☎(0234)23-1461

♣5V単一電源キャラジェネ（MCM66734相当）低消費電力，7×9ROWスキアン，カナ・英字・数字・記号など128文字（ただしカナと一部の記号コードが一般のものと異なります)．新品未使用．テスト済データ付￥1.5K（送料共)．多数あり詳しくはW〒にて．

売る
TK-80E＋ファン＋CMTインターフェイス(FSK)＋ケース(鉄・アルミ製)￥50K。
TVD-02＋マザーボード＋RAM 4K＋RAMボード＋スイッチング電源5A＋ファン＋ケース(鉄・アルミ製)￥60K。
上記2つで￥100K。この2つはコネクタ1本でつなげる。
TVD-01＋ケース￥20K
I/O 3
〒650
神戸市生田区山本通5丁目86
中央マンション3-B
小林隆浩

〒281 千葉市花見川1-28-304
石川 晃

♣TK-80専用32×32モノクロテレビ・ディスプレイ￥8K～10Kで．
〒370-35 群馬県群馬郡群馬町西国分268-2
飯出正美 ☎(02737)3-5046

♣TK-80(E)＋TK-80BS（RAM7K）＋電源（TDK TRM021)＋マニュアル一式を￥120K．全国どこでも〒こちらもち．
〒985 宮城県多賀城市留ガ谷1-22-18
田村秀夫

◆5年前の名器ヤエスのFR-50Bを￥5Kで．
〒514 三重県津市観音寺町750-37
羽場理彦

◆H68/TVまたは，OTV-01完動品を．H68/TVなら￥40K，OTV-01なら￥20Kで．共立オリジナル・キーボード￥3Kで，Z-80CPU，PIOを安く．以上送料こちらもち．4月6日まで
〒590-02 和泉市唐国町1314
☎(0725)54-2001
それ以降
〒674 明石市魚住町明石高専寮内
奥井利幸

◆NEC TK-80(E)＋TK-80BS＋各電源＋マニュアルを￥100K以下でおねがいします（もちろん完動品)．できたら手渡し希望です．できるだけ早く．〒待っています．
〒497 愛知県海部郡蟹江町大字蟹江本町字両五31-3
吉田昭次 ☎(05679)5-3992

◆I/O別冊マシン語徹底研究を￥1K以下．Z80CPU＋マニュアル＝￥2K以下で中古でいいですが完動品を！
〒359 埼玉県所沢市上安松892
諸星義法

◆PET2001用メモリ拡張システムEXPS-A44を安価で．
〒321-01 栃木県宇都宮市雀宮町1073
武川 稔

◆エクシディー社MCZ-80完動品を半値ぐらいで．まずは〒で．
〒630-02 奈良県生駒市東生駒3-207-309
中村繁利

◆Z-80CPUボードとZ-80CPUのマニュアルを．ボードをおどろくほど安価で，またマニュアルも安価で．とにかく値段を書いてW〒ください．送料自分持ち．
〒133 東京都江戸川区南篠崎2-34-3
津端敏男

◆H68/TR＋TV-01＋電源（容量の大きいもの）＋マニュアル類一式いずれも無改造のもの．H68/TRの拡張用モジュール種々お待ちの方連絡ください．買います．いずれも近くの人を希望，取りに行きます．くわしくは，〒で．I/O52年6月号～10月号なるべくきれいなもの，切りぬき等のないもの．￥2.6Kくらい（送料共）
〒536 大阪市城東区関目3-7-18
上浪謙一

◆6810 1個￥0.7K．2114 2個（1Kbit）￥1.5K LM3900 1個￥0.15K MC6850P 1個￥0.2K MC8T26 1個￥0.3K 20pin ICソケット（TI）￥0.5K まずはハガキで
〒983 仙台市松岡町20-58
小田中教夫

◆PET，TRS-80，APPLE，COMPO BS．市価の半額位にて．ただし，内容などによっては価額変動も可．TELでの問い合わせは単身につき，受けることができないときもあります．
〒567 大阪府茨木市山手台3-27-30
宮園健一 ☎(0726)49-1961

◆モニターTV，MT-2を求む．
〒431-04 湖西市入出478
清水道夫 ☎(0535)8-1776

◆IBMセレクトリック・タイプライタ 725型または 735型を￥40K程

度で．気長に待つ．詳しくは〒で．
〒889-05 宮崎県延岡市下伊形町2-193
坂　和樹
◆ＴＲＳ-80，ＰＥＴ，ベーシックマスター,シャープＭＺ-80Ｋ,日電ＣＯＭＰＯ ＢＳなどのパーソナル・コンピュータを安く.(完動品なら多少のキズ可).
〒559 大阪市住之江区北島３-19-24
巻田　純　☎(06)681-6014
◆ＴＫ-80またはＴＫ-80Ｅ（マニュアル一式含む）完動品，改造なし(ＣＭインターフェイスは良）￥35Ｋぐらいで，詳細は〒で．
〒933 高岡市角184-３
釜谷　勲
◆Ｌkit-16拡張メモリ・ボードまたはＴＶインターフェイス，マザーボード，放電プリンタ　〒気を長くもって待つ．
〒830 福岡県久留米市中央町21-36
山田和久
◆ＴＫ-80Ｅあるいは，他のマイコンを￥15Ｋ～20Ｋ位で，ボロでもかまいません．なるべく完動品を．
〒099-36 北海道斜里郡小清水町旭野
河合道浩
◆ＮＥＣのμＰＤ291，247他電卓用ＬＳＩ求むＮＥＣでなくてもけっこう．とにかく電卓用ＩＣを売ってください．〒をいつまでもまつ（できるだけ安く）．
〒358 埼玉県入間郡毛呂山町下川原214
皆川　宏
◆カードゲージ（Ｈ68ＣＣ-01)を￥10Ｋ程度．
〒281 千葉県千葉市検見川５-2384-9
寺田　功
◆ワコーインターナショナルのＭＡＲＶＥＬ2000＋マニュアル．完動品ならどんなキズでも可．￥40～50Ｋで．〒待つ．
〒571 大阪府門真市上野口町46-5
石塚浩一
◆ＰＥＴ2001/8 ￥120Ｋ，カナＲＯＭ ￥5Ｋ，Ｎ0.2カセット￥20Ｋ，以上３点をまとめて売ってくれる人で，東京23区の人のは￥150Ｋで買います．また，ＳＯＦＴ ＴＡＰＥ も相談にのります．まずは手紙で，☎を付記してください．
〒115 東京都北区赤羽２-24-３
杉山徳卓
◆ＴＲＳ-80レベルII or ＰＥＴ2001 or 日立ＭＢ-6880 or apple II等々，マニアル等付完動品．１年以内で定価の50％でゆずってください．当方気長に待ちます．〒ください．
〒491 愛知県一宮市松降通７-26-６
森　賢司　☎(0586)71-4515
◆ＭＥＫ-6800ＤIIのＪ-ＢＵＧの入ったＭＣ6830を￥５Ｋで．Ｉ/Ｏ '77 年９月号，'78年３月号，４月号，５月号を１冊につき￥0.4Ｋで買う．まずは〒で．
〒658 神戸市東灘区本山町野寄畑田27
亘理高司
◆Ｈ68/ＴＶ(マニュアル付完動）を￥15Ｋ～20Ｋくらいでよろしく．まずは☎で．
〒969-65 福島県河沼郡会津坂下町字市中一番 甲3556
広木琢磨　☎(02428)3-2805
◆ＰＲＯＬＩＮＥ-200を￥60Ｋ，またはＭＴ-2を￥45Ｋで．放電プリンタＴＳＰ-7706Ｂを，￥18Ｋ，Ｋ-11なら￥20Ｋで．
〒981-05 宮城県桃生郡矢本町矢本字北浦28
浅野和夫
◆ＴＫ-80または80Ｅ＋ＴＫ-80ＢＳ＋ＢＳ用電源＋マニュアル，保証書レベル１，２のＲＯＭ付き希望を￥70Ｋ～80Ｋで（完動品）．
〒227 神奈川県横浜市緑区すみよし台28-17
北島正彦　☎(045)981-8106
◆ＳＵＮＰＥＣ8000-01(Ｖ-ＲＡＭ)を￥20Ｋで（グラフィック改造済のものは，￥25Ｋで）.完動品に限る．Ｐ．Ｓ．Ｌkit-16使用の方，情報交換しませんか？
〒916-11 福井県鯖江市戸口町18-13
揚原安懸　☎(0778)65-1226
◆ＴＫ-80Ｅ以上のマイコン（マニュアル要）＋電源付で．また，完動品であればどんなものでも相談を．〒待つ．予算は￥10Ｋ．
〒300 土浦市港町２-６-30
高野勝久　☎(0298)23-1233
◆ＴＫ-80ＢＳ･マニアル付（ＬＥＶＥＩ・II）￥60Ｋ前後．
〒254 平塚市須賀2700　若葉寮
皆川裕明　☎(0467)86-9557
◆ＴＫ-80ＢＳを￥70Ｋで,またＴＶＤ-02を￥20Ｋで（含ＰＲＯＭ-04)，いずれも現金一括払!!
〒849-14 佐賀県藤津郡塩田町鳥越
富永修朗
◆Ｈ68/ＴＶ完動品＋マニュアル一式￥35Ｋ程度，ＬＥＶＥＬ２付なら＋￥αＫで．近県の方．
〒336 埼玉県浦和市仲町４-23-２
今野芳弘　☎(0488)61-8747
◆ＴＫ-80ＢＳ用のＭＴ-２ ＯＳソフトウェア(ＴＫ-80マザーボードに直結のシステムでＴＫ-Ｍ20Ｋは使用しない．）貴方のＯＳ機能および価格をＴＥＬ（or〒）ください．当方に使用可能であればソフトウェア購入いたします！
〒465 名古屋市名東区鋳物師洞96-105　メゾンヤシロ台 406
早川幸太郎　☎(052)772-4521
◆ＴＫ-80のユニバーサル基板(小)を￥300で．ＣＩの8600＋8615を￥２Ｋ位で．手渡し希望．まずは☎で．
〒590 大阪府堺市竜神橋町2-1-8
阪木　実　☎(0722)21-2187
◆Ｉ/Ｏ'77年９月号連絡待ちます．
〒183 東京都府中市四谷６-６-１
篠原美喜夫　☎(0423)64-1574
◆Ｈ68/ＴＲを￥40～50Ｋで，Ｈ68/ＴＶを￥30～40Ｋで，ＭＢ6880Ｌ２の回路図＋マニュアル格安で．Ｈ68/ＴＶ ＢＡＳＩＣII用のファームウェア￥20Ｋ以下で，Ｗ〒で．
〒320 栃木県宇都宮市西川田町151-7
入江博士
◆日立ベーシック・マスターＭＢ6800またはＴＲＳ-80またはＴＫ-80Ｅ（ＴＫ-80，ＭＫ-80Ａ）でもよい．＋ＴＫ-80ＢＳまたは日立トレーニング・モジュールＨ68/ＴＲ＋Ｈ68/ＴＶ＋キーボードＨ68/ＫＢ．いずれかを￥120Ｋで．ただし，支払い方法は￥60Ｋ先払いで，残り￥60Ｋは毎月￥５Ｋの12回払いでお願いします．☎はＰＭ５時～ＰＭ７時まで．
〒335 戸田市上戸田３-20-10
梱山　巌　☎(0484)42-6443
◆日立Ｈ68/ＴＲ（完動品，マニュアル付）＋電源を￥50Ｋで，近県なら車で取りに行きます．
〒183 府中市若松町１-22-２
三瓶宏一　☎(0423)63-4080
◆ＴＫ-80(Ｅ)＋ＴＫ-80ＢＳ＋電源￥130Ｋ位，手渡希望．
〒729-04 広島県三原市高坂町真良
砂田敏明　☎(08486) 6-3653
◆アップルII，Ｈ68/ＴＲ，ＰＥＴ2001，ＴＲＳ-80，　ＴＫ-80Ｅ，ＴＫ-80ＢＳ，Ｌkit-16,その他マイクロコンピュータのユーザーズ・マニュアルをどれでも各￥1.5にてゆずってください．
〒593 大阪府堺市平岡町280-12
尾崎伸治
◆ＴＫ-80（Ｅ）完動品＋マニュアル＋電源を￥40Ｋ位で！詳しくは☎で，送料，こちら持ち！できれば，手渡し．
〒463 名古屋市守山区大森八竜2367-359
原　淳一　☎(052)798-0476
◆マイコン用の電源，５Ｖ10Ａ，12Ｖ１Ａ以上のものをなるべく安く．〒待つ．
〒546 大阪市東住吉区矢田部町832
長井　伸
◆ＮＥＣのＴＫ-Ｍ20Ｋ（12ＫＢ,マザーボード含む）＋マニュアル一式を￥50Ｋでよろしく．
〒640 和歌山市島崎町１-１
糸山俊彦　☎(0734)25-5562
◆Ｈ68/ＴＶ(レベル２ＢＡＳＩＣ付）￥60Ｋで，または，レベル１ＢＡＳＩＣ付で￥40Ｋ以下で．レベル２でもＲＯＭが良なら"ＴＶ"不動でも可．ＭＢ6880レベル２を￥180Ｋ 以下で，または，アップルII10ＫＢＡＳＩＣ付で￥300以下で，Ｈ68/ＴＶはＴＲ付なら￥120以下で不動可.連絡は〒でお願い．手渡望む．
〒181 東京都三鷹市牟礼６-24-35 第１自啓寮
灰高和弘
◆Ｌkit-16＋ＴＶ-ＩＦ(ＲＦ付き)＋マニュアル一式＋電源，完動品￥80Ｋ以内でお願いします．
〒890 鹿児島市荒田１-51-17橋口方
重信　学
◆ＴＫ-80ＢＳ用レベル１ＲＯＭを￥５Ｋにて〒を待つ．
〒227 神奈川県横浜市緑区荏田450-1　東芝荏田寮
佐藤博明
◆Ｈ68/ＴＲ，要修理品でも可．また，基板のみでも可．￥20Ｋ～30Ｋ位で．☎は19時以後．
〒227 横浜市緑区十日市場町1296 92-４
村田恭栄　☎(045)981-9818

♥交換

♥貴方……ヤエスのＦＲＧ-７
当方……ソニーＩＣＦ5800＋パイオニア マルチプレックス ステレオ＋ヘッドホーン・アダプタ＋￥７Ｋで．
〒514 三重県津市観音寺町750-37
羽場理彦
♥貴方……Ｈ68/ＴＲ＋Ｈ68/ＴＶ＋５Ｖ10Ａ電源
当方……ベーシックマスター　８ＫＲＯＭ，８ＫＲＡＭ＋電源＋逆アセンブラ・テープ（自作）〒待つ（気長～に）
〒755 宇部市常盤台山口大学常盤寮Ｂ-319
林　哲巨　☎(0836)31-9291（ＰＭ９時以降）
♥当方……ＣＯＭＫＩＴ8061（ＲＡＭ４Ｋ付）＋ＴＶＤ-01＋ＴＶＤ-04＋拡張マザーボード＋マニュアル一式（ＳＣ/ＭＰチップのハンドブック＆アセンブラ・マニュアルもサービス）貴方……Ｈ68/ＴＲ＋Ｈ68/ＴＶ＋電源＋マニュアル一式，手渡し希望（近隣なら配達可）〒まつ
〒380 長野市上松２-21-11
山岸恒雄
♥当方……ＴＫ-80ＢＳ専用ケース(アイデアル製）＋冷却ファン付，貴方……インテル社またはモトローラ社の英文マニュアルかＩ/Ｏ誌 '78年10月号以前のもの，気長に待つ，Ｗ〒を下さい．
〒590-01 堺市槇塚台１-10 28-101
桑原幸雄　☎(0722)92-2960
♥当方……ＴＫ-80Ｅ新同･メーカーで完調＋ＢＳ用マザーボード＋電源ＢＳも可＋ＲＡＭ（全ソケット付）＋α．貴方…ＭＥＫ6800ＤII＋10Ｋまたは H68追金します．または，￥50Ｋ～￥55Ｋで譲る．なるべくＷ〒で．
〒737 広島県呉市長ノ本町２-１
岡本真治　☎(0823)24-6878

(E.S.P斗蘭怒慈慰UP-UP団)

■I/Oバザール投稿要領
官製ハガキに右のシールを貼り，①売る，求む，交換の区分②品名③〒住所④氏名を記入してください．なお，ソフトの売買は完全に自作のものに限ります．

マイ大學コン

マイコン大学模擬試験

毎月マイコンのソフトウェアのテストをしていますので読者の皆様の真剣かつ気楽な解答を求めます．

〔出題範囲〕

◎初級マシン語部門(8080/6800/6502) ◎初級BASIC部門

〔レポート提出要領〕

◎4月15日消印有効(ハガキに解答と応募回数を記すこと)
難しいお名前にはフリガナをつけてください．

マイコン大学模試

（解答例）①ーイ，②ーロ，③ーハ……〔2回目〕

応募回数は，各部門別でお願いします．

◎**合格発表**

5月25日（I/O 6月号）

なお，合格者のうち5名様に図書券をさしあげます．

◎**送り先**

〒151 東京都渋谷区代々木2-5-1 羽田ビル507
工学社内 マイコン大学事務局
『マイコン大学模擬試験』係

BASIC初級問題

問3 次のプログラムは，サイコロを100回振って1から6までの出た目の回数を求めてプリントするプログラムです．サイコロを振る代わりに乱数を用います．なお関数RND(X)は，0からXまでの一様乱数を発生するものとします．

```
 10 REM マイコン ダイガク BASIC
 20 FOR J=1 TO 6
 30 @(J)=[❶      ]
 40 NEXT J
 50 FOR K=1 TO [❷      ]
 60 A=RND[❸      ]
 70 @(A)=[❹      ]+1
 80 NEXT K
 90 FOR L=1 TO 6
100 PRINT L;"ハ";@([❺]);"コ"
110 NEXT L
120 STOP
```

(イ)(6)　(ロ)0　(ハ)L　(ニ)@(A)　(ホ)(5)+1
(ヘ)@(L)　(ト)6　(チ)A　(リ)@(J)　(ヌ)100

また，各部門別で連続6回合格の方のうち，各部門1名の方に特別賞として高級電卓をさしあげます．

■マイコン大学事務局■

マイコン大学2月号当選者発表

BASIC編 第1回目のマイコン大学模擬試験は，解答欄にミスがあり，皆様にご迷惑をおかけしたことをお詫びします．しかし，このような『欠陥問題』にもかかわらず大変多くの解答をいただき，またまた正解率90%というすばらしい成績となりました．

審査については，『欠陥問題』のため解答方法がまちまちで，皆さん訂正して解答してくださったり，あるいは文番号で解答してくださったりでした．

さて解説ですが，今回は問題順に各文について説明していきましょう．

❶**A=(C+1)*C/2**

これが今回の問題である，入力されたデータの数までの総和を求める式です．この式は中学校で出てくると思いますので詳しい説明は省略します．

❷**PRINT "DATA";**

今回間違った方のほとんどは，このところで間違っています．この文の意味がわかっていないためのようです．この文は，INPUT 文を実行する前に "DATA" と表示させ，人間に入力要求を促すためのものです．通常BASIC では INPUT 文を実行すると "?" しか表示してくれません．今回は INPUT 文は1回しか使われませんので，"?" が表われたら何を要求しているかわかります．しかし，2回，3回と使われると "?" だけではコンピュータが何を要求しているかわからなくなってしまいます．

BASICの中にはINPUT "DATA", Cというように INPUT文の中に文字列を書けるものも多くありますし，BSなどはINPUT Cとすると "C?" と表示してくれます．

❸**STOP**

プログラムを停止します．

❹**INPUT C**

データを入力します．❷でも述べましたが，このINPUT 文に関してはBASIC によってさまざまな書き方があります．たとえば，先ほどの文字列を使う場合BSでは INPUT "DATA" C と書き，文字列と変数の間に，（カンマ）を入れることは許されません．

しかし，これから初級マイコン大学で扱う INPUT 文は，文字列は使えず "?" を表示して入力待ちになるということにします．

❺**PRINT "コタエ"; A**

❶で求まった計算結果をプリントします．

❻**IF C>180 THEN 20**

この方も比較的間違いの多かったところです．これは，入力された(C)が❶で計算する過程においてもオーバーフローを生じさせないためのチェックです．Cの最大値は255 ではないかという質問も受けましたが，変数が2バイトであるため（C+1）*Cを実行してオーバーフローを生じさせないためには180がリミットとなります．負の値に対するチェックが抜けていたのは片手落ちでした．

2月号の問題

問1 次のプログラムは，入力されたデータの数まで総和を求めるプログラムです．データは計算結果が整数型BASICで計算できる範囲（−32,768〜+32,767）とし，オーバーフローを生じないように計算する前にチェックします．正しい文番号を与えてプログラムを完成させてください．

```
10 REM マイコン ダイガク BASIC
❶ A=(C+1)*C/2
❷ PRINT "DATA";
❸ STOP
❹ INPUT C
❺ PRINT  "コタエ";A
❻ IF C>180 THEN 20
```

(イ)20 (ロ)30 (ロ)40 (ハ)50 (ニ)60 (ホ)70

I/O 1月号　マイコン大学模擬試験解答
❶50 ❷20 ❸70 ❹30 ❺60 ❻40

■マイコン大学2月号当選者

神戸市 芝原健太郎
東京都 里見明彦
愛知県 小宮山元樹
東京都 秋山秀樹
埼玉県 鈴木直幸

厳正な抽選の結果，以上の方々に図書券をお送りさせていただきます．

■マイコン大学事務局■

New Products

●8ビット・マイクロコンピュータ用 C-MOS A/Dコンバータ

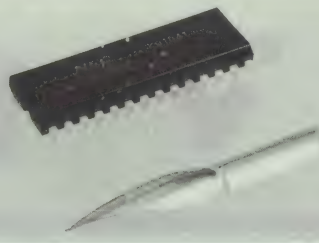
■μPD7002Cは，8080系列の8ビット・マイクロコンピュータに直接接続することができるC-MOS A/Dコンバータ．NECでは，すでにバイポーラ構造によるA/Dコンバータが4機種製品化されているが，マイクロコンピュータとの整合がよく，小型，低消費電力で，12ビットA/Dの変換能力をもつ．

《特徴》

▶アドレス・デコーダ，トライステート・バッファなどの入出力回路を内蔵しているため，特別なインターフェイスを用意することなく，8ビット系のマイクロコンピュータに接続できる．

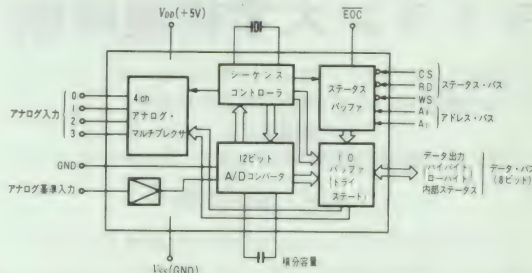
▶4つのアナログ・データを時分割で変換する4チャンネル・マルチプレクサを内蔵，4つの異なるアナログ・データを処理することができる．▶同時積分方式によるA/D変換方式を採用しているため，低電圧で動作させても精度が悪くならず，5V電源で動作できる．▶アナログ回路を電圧モードではなく，電流モードで動作させているため，300回/秒という速度でA/D変換可能．▶抵抗，コンデンサを内蔵しているため，外付け部品数が少なくて済む．

●仕様

デバイス	C-MOS	入力電圧範囲	0～3.0V
電源電圧	5V単一電源	変換速度	2.5～125ms/回
動作温度	−20℃～+70℃	入力インピーダンス	1,000MΩ (TYP.)
パッケージ	28ピンDIP	電源変動除去比	最大振幅の0.5%/V
分解能	12ビット	温度ドリフト	20ppm/℃
直線性	最大振幅の0.05%	消費電力	15mW

《価格》¥4,000程度(1000個単位でのサンプル価格)

《問い合せ先》日本電気㈱電子デバイス販売事業部

〒108 東京都港区芝5-33-7 徳栄ビル ☎(03)453-5511

ブロック・ダイヤグラム

●H68 TR・TV専用 アプリケーション・プログラム

■AP-03～05は，即に販売されているAP-01，02に続くAPシリーズのソフト・ライブラリ．01，02はゲーム中心のソフトが収録されているのに対し，03ではグラフィック・エディタ，テレビ・エディタ，05では回帰分析，高次方式の根，数値積分などの実用的なプログラムが収められている．いずれもカセット・テープにて販売されている．

《価格》

AP-03　¥3,500
AP-04　¥1,500
AP-05　¥3,000

《問い合せ先》GAIN　☎(03)253-1405

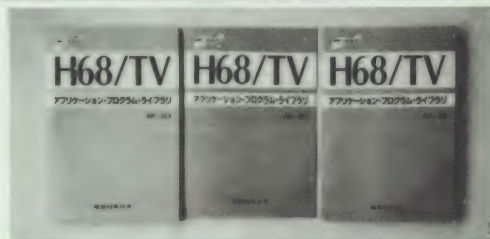
〒101 東京都千代田区神田1-15-16 ラジオ会館7F

《仕様》

AP-03

グラフィック・エディタ	グラフィック・サポート・プログラムで，英数カナ文字，記号，グラフィック・パターンを表示できる他，直線，円の表示，白黒反転を容易に行なうことができる．カセット・テープへの保存，作成した画面と保存した画面の重ね合せもできる．
テレビ・エディタ	テレビ画面上のカーソルを移動させ，テキストの挿入あるいは削除などの操作をして，アセンブラのソース・プログラムやデータの修正，編集を行なうことができる．

AP-04

ペントミノ	正方形5個を組み合せた12種のペントミノを1片ずつ使い，長方形の盤面を埋めつくすゲーム．どうしても完成しない場合は，計算機が解答を表示する．

タンク・ゲーム	地下にもぐっている4台のタンクへミサイルを打ち込んで全滅させるゲーム．

AP-05

ベクトルの計算	2つのベクトルのノルム，スカラー積，交角を求める．
回帰分析	n個のデータの組（x，y）の最少2乗法を適用して，関数$f(x)$を求める．
高次方程式の根	高次方程式の根をニュートン・ラプソン法で求める．
総計計算	n個のデータ（x_1，$x_2 \cdots x_n$）の平均値，分散，標準偏差を求める．
10元連立1次方程式	2元から10元までの連立1次方程式をガウス・ジョルダンの消去法で解を求める．
基数変換	10進数の数値をn進数に変換する．nは任意の整数で，小数点以下も変更できる．
数値積分	シンプソンの公式を適用し，区間〔a，b〕での関数$f(x)$の定積分を求める．
逆行列	n次正方行列の逆行列を求める．
2次方程式の根	2次方程式$ax^2+bx+c=0$の根を求める．
図形の移動と回転	平面図形の表示，および図形を任意の位置に平行移動，回転移動させる．

●巻き付け，巻き戻し，連続付け可能な 手巻き式ラッピング・ツール

■HTシリーズは，時計方向に回転させてラッピングができ，反対方向に回せば巻き戻しが可能という，ラップ，アンラップ兼用ツールの機能に加え，裸電線の連続巻付け機能をもった手巻き式ラッピング・ツール．

《特徴》

▶芯線径0.26～0.65㎜の電線に適用できるように，6種類が用意されている．▶電動式ラッピング・ツールに比べ低価格，手巻き式のためどこでも使える．▶試作，実験用工具としての用途の他に，保守用工具としても適している．

《価格》¥1,500

《問い合せ先》エプレン㈱

〒164 東京都中野区中央3-35-1　☎(03)382-0011

New Products

●ラジオ＋カセット＋テレビ＋マイコン＋放電プリンタ

ラテカピュータシステム

■ラテカピュータは，マイコンとラジオカセットテレビおよび放電プリンタを組み合わせた新しいタイプのマイコン・システム．パーソナルコンピュータを核にテレビ，ラジオ，カセットレコーダ，時計，プリンタの６大情報メディアを有機的に結合している．

《特徴》

▶パーソナルコンピュータとラジオカセットテレビのシステム化によって，テレビ画面がＣＲＴディスプレイに，カセットが外部記憶装置として使える．▶BASIC言語の採用により初心者にも簡単に取り扱える．▶操作が容易なターンキー命令方式の採用（命令キーがワンキーとなっている）．▶テレビ画面が16桁×８行↔32桁×16行の切り替え可能．▶図形表示のために42種のグラフ記号命令を持つ．▶マニュアル操作時，演算終了後，再度数式を最初まで呼び戻すプレイバック機能付き．▶毎秒４行の高速放電プリンタを接続して，テレビ画面のハードコピーがとれる．▶コンピュータ側に月差±15秒以内のデジタル時計を内蔵，タイムセット，アラームセット可能．▶パーソナルコンピュータとラジオカセットテレビは電池駆動可能．

《仕様》

●パーソナルコンピュータ　型名ＰＣ-2001

▶演算桁数…仮数部10桁＋指数部２桁▶容量…ユーザーエリア2ＫＢ（58メモリ・1280ステップ）▶入力方式…キーおよびカセット▶出力方式…テレビ（16×８または32×16）▶出力記号…108種(英字26，数字10，特殊記号30，グラフ用記号42）▶使用言語… BASIC ▶演算機能…四則計算，開平計算，三角関数，指数関数，対数関数，インテジャー，絶対値，符号関数，乱数関数，10進60進変換機能，円周率▶プログラム機能…判断：(ＩＦ，＝，≠，＞，≧)，ジャンプ：(GOTO)，サブルーチン：(GO TO SUB　7段)，くり返し：(FOR　NEXT　TO　STEP　５段)，入力文：(INPUT)，出力文：(DSP，COPY)，その他：カーソル，クリア，ＲＵＮ，ＮＥＷ命令など▶編集機能…挿入，削除，ステップアップダウン▶外部記憶…カセットテープ▶時計機能…時計機能，アラーム機能，自動ＯＮ-OFF機能▶その他…電源保護機能付▶外形寸法… 421(W)×31(H)×249(D) mm，2.5kg

●ラジオカセットテレビ
　型名ＰＣ-2000

▶電源…ＡＣ100V 50/60Hz，ＤＣ12V，電池駆動▶音声出力…２Ｗ（EIAJ）▶TV受信チャンネル…VHF１～12ch，UHF 13～62ch▶ラジオ受信周波数…FM76～96MHz，SW3.8～12MHz，ＭW525～1605KHz ▶テープレコーダ…カセット２トラックモノラル▶外形寸法…425(W)×134(H)×282(D) mm，6.0kg

●放電プリンタ　型名ＣＥ-300

▶電源…ＡＣ100V 50/60Hz ▶印字方式…放電式▶紙幅…12cm ▶印字速度…約４行/秒▶印字数…16字/行，または32字/行▶外形寸法…330(W)×108(H)×267(D) mm，4.6kg

《価格》

●ＰＣ-2001（パーソナルコンピュータ）　¥149,000
●ＰＣ-2000（ラジオカセットテレビ）　¥ 99,000
●ＣＥ-300 （放電プリンタ）　¥150,000

《問い合せ先》㈱シャープ　東京支社渉外部広報
〒162 東京都新宿区市谷八幡町８番地☎(03)260-1161(大代表)

●周波数シンセサイザを内蔵した

デジタルチューニング用マイクロコンピュータ

■μPD1701Cは，カーラジオ，カーステレオなどのチューニング用として開発された，周波数シンセサイザ内蔵のデジタルチューニング用マイクロコンピュータ．同チップは，水晶発振器の周波数を基準に，これを逓倍または分周していくつかの単位周波数を作り，さらにこの単位周波数から希望する周波数を合成することにより同調（チューニング）を行なう．

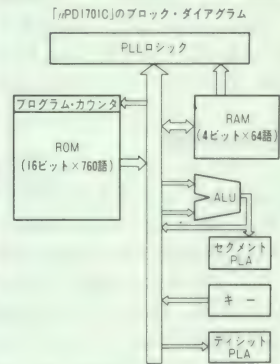
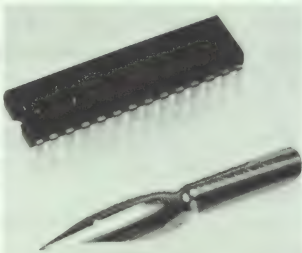
「μPD1701C」のブロック・ダイアグラム

PLLロジック
プログラム・カウンタ
ROM (16ビット×760語)
RAM (4ビット×64語)
ALU
セグメントPLA
キー
ディジットPLA

《特徴》

▶シンセサイザ内蔵型のマイクロコンピュータであるため，ユーザーのニーズをプログラムで反映できる．(・オートスキャン，マニュアルスキャンの切り替え．・10局以上の周波数の記憶．・時計機能，タイマ機能などの付加）▶チャンネル間隔の最小単位となる「基準周波数」を５種類（１K，５K，９K，10K，25KHz）の中から自由に選択できる▶ＦＭ受信の際，「パロス・スワロー方式」(人間の可聴領域を超えた25KHzの基準周波数選択できる方式）を採用した高周波プリスケーラを接続できるため，雑音が減り音質が向上した▶28ピンのＤＩＰパッケージを採用，実装密度が高い

《仕様》

▶デバイス：C-MOS ▶パッケージ：28ピン　スリムＤＩＰ▶電源電圧：＋５Ｖ単一▶消費電流：３mA（ラジオ動作状態），0.5mA（時計動作状態），１μA（メモリ内容保持状態）▶ＲＯＭ容量：16ビット×760語 ▶ＲＡＭ容量：４ビット×64語▶命令数：55種（すべて１語命令）▶ＰＬＬ回路方式：パルス・スワロー方式（ＦＭ時）▶ＰＬＬ基準周波数：１KHz，５KHz，９KHz，10KHz，25KHz ▶ＰＬＬ命令：ＰＬＬ基準周波数，分周比の選択が１命令で可能▶ＰＬＬロック判断命令：ロック状態が判断（テスト）可能．

《価格》

ロット１万個量……＠¥1,500
マスク開発費…………¥150万

《問い合せ先》

㈱日本電気　電子デバイス販売事業部民生半導体販売部
〒108 東京都港区芝5-33-7　徳栄ビル　☎(03)453-5511

●グラフィック表示ができる

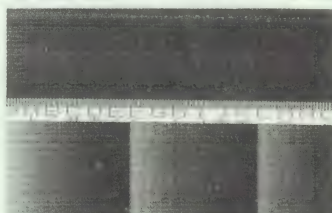
ドット式サーマルプリンタ

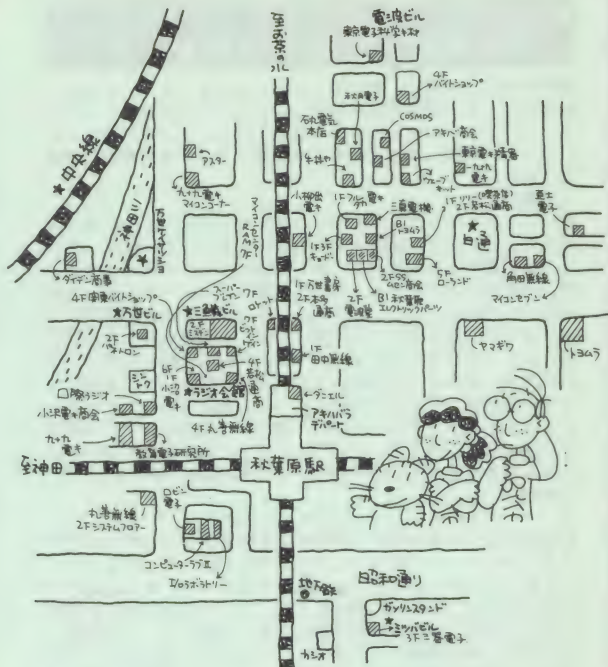
■ＰＵ6000，ＰＵ6001は，オリベッティが開発した低価格のサーマルドットプリンタ．駆動部にステッピング・モータを採用，ヘッドの移動密度を変えることによって濃淡のあるグラフィックディスプレイが可能．なお，ＰＵ6001はメカニズムのみ，ＰＵ6000はメカニズムとドライバー回路を含む．

《特徴》

▶ステッピング・モータの採用で騒音が少ない▶機械部品の削減で耐久性，信頼性にすぐれる▶用途に応じて５×７，または７×９のドットマトリクスが選べる▶プリント密度が可変できる▶取り付けが簡単．

《仕様》

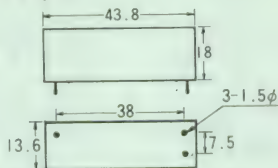
▶印字方式：感熱式直列印字▶印字桁数：80桁▶印字速度：１ライン/sec±５％▶マトリクス：５×７または７×９▶印字サイズ（高さ）：1/10インチ ▶印字ピッチ：６▶ＣＲ時間： 350～420ms ▶ＬＦ時間：80ms ▶用紙幅：222.5mm ▶寸法：幅274.5×高さ124×奥行182mm ▶重量：2.7kg

《価格》　ＰＵ6000　¥170,000
　　　　　ＰＵ6001　¥150,000

《問い合せ先》㈱Ｃ・Ｔ・Ｉ　☎(03)382-5418
〒164 東京都中野区本町6-27-12　第２吉原ビル６Ｆ

入学した方，就職した方，卒業した方，進学した方などいろんな方がおられると思います．今年もup to dayの気持ちでがんばってくださいネ!!それでは………．

■東京電機精器

8トラック・テレコメカ￥1,500，60 pin電話用コネクタ￥300，ブロワー￥1,000から，紙エポ両面ノー・エッチング基板（大きさ200×300位，TTL IC14 pin50個分の穴が開いている￥200，KEL5700-306-028(両面28P)基板￥100，2回路6接点ロータリSW￥100，CB24chバイナリーSW￥500，スイッチング・ダイオード￥5，38MΩ（CRTフォーカス)￥150，ミツミパーツMDL-C-B（カラーTV用ディレイ・ライン)￥100，JAE ICピッチI/O用コネクタ2ヶ1組￥100，以上はサンデー・バーゲン品です．気分によってまけるそうです．

ミツミMDL-C-Bがあります．特性インピーダンス1.5kΩ 直流抵抗100Ω以下．

カラーテレビ用小形集中定数形ディレイ・ライン．

■秋月電子通商＝信越電機商会

8212C（I/O PORT)￥700，NE545B（DOLBY）￥300，72 pinコネクタ￥100，10本￥800．

■秋葉原エレクトリックパーツ

44 pinコネクタ ￥100，音声多重用リード・フィルタ￥3,000，2102 1Kバイト用基板￥500．隣りのSK電機商会ではSN7440￥40，10本￥300，プリアンプμPC566H￥90，IN60￥20．

■若松通商（リリーの上）

LA1201(IF&DET)￥150，7404，20，73，00，10，それぞれ￥30，7493￥100，74154￥150，PLL-IC HA1156￥200，M51361(LM565)￥80，ブリッジ・ダイオード400V15A￥700，TVゲーム用SWBOX￥300．

■NEW ALBS(＝アスター)

Z-8000マニュアル￥600，SN7474 4個￥100，SN74180，5個￥100，VIDEO MUSIC（アタリ社1チップカスタムIC使用）￥38,000，ALBSでは，“マイコン委託品コーナー”を募集しています．つまりI/Oバザールの ALBS版，チップ，自作，メーカー品何でもOK!!手数料10～20%売れたらすぐ現金!!詳しくはALBSへ．㊙アタリーCX2600￥58,000（6502使用）．

♥ジャンク・バザールについて．

第2日曜日定休日，営業時間13時～17時日曜日，場所はガード下，遠業協同組合の前…….

■マルカ電機

マルハダカのフレキシブル黒テープ（0.4㎜～20㎜まで）￥270．

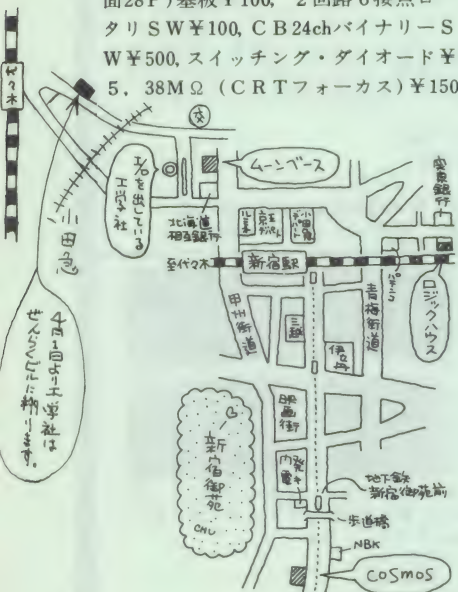
■富士音響（ラジオ会館7Fと4F）

C-0￥100，カセットテープ巻き込み用1100フィート(C-30～60の厚さ，片道360分ぶん，フジフィルムFMタイプ位の質)￥1,200，C-0でネジのないタイプは録音再生ヘッドの所でリーダーテープを少し引っぱり出してから切って録音テープを入れてくださいと言っていました．

■丸善電機

MAXシュレッダー￥7,800，I/O '77 11月号からあります．

■ミズデンマイコンショップ

2708 450ns￥2,700，カード・スリット￥100位．

I/Oはみだし情報 ★I/Oラボラトリーで，日立4K DRAM HM4704L2を￥300で売っていました．安いのでお買得です．まだあるかな．（ムキムキマン）

■関東バイトショップ
8085¥7,000.

■スリーエス（アジア通商）

アマチュアには安くしてくれるこのお店に飛びこんで行きました.

Q：ここでもspeak & spellを置いているんですね.

A：ええ，うちはアジアリミテッドを通して買っていますから，他の販売ルートより安くなっているはずですよ.

Q：このI/Oを拡げたぐらいの大きさの下敷きは何ですか？

A：ああ，これはspeak & spellのオマケでアジアリミテッドを通した証拠ですよ!!

Q：日本にアジアリミテッドを通したルートでやってくるのは何社ぐらいですか？それから予約していますか？

A：ほんの指に数えるほどしかありません!!予約のほうはしてません!!全部売り切れましたし，いつ入るかわかりませんから…….ですから，日本中のアマチュアの方には誠に悪いんですけれどもしばらく待ってください．それから国内輸入第1号は誰だと思いますか？若松通商の山本さんですよ!!

Q：ヘェー　ホントですか!!　サウンド・ジェネレータの標準サイズが入荷したそうですが，いかほどですか？

A：SN76477Nのことですね!!おもちゃメーカーが全部買っていったので，いまあるのはアマチュア用にとってあるものだけです．値段は安く提供しますョ．くわしくは㊙.それからSN76043と言う入力切り替え用ICが近々入ります．このICはオーディオ・メーカーのS社が採用を決定したもので，リモコンやタイマなどでコントロールできるICです．とにかく来てください．きっと良いことがありますよ!!

どうも質問に応じてくださったスリーエスの方，ありがとうございました.

◆IC，LSIの新情報

ある大手ICメーカーによると，TTL ICが不足している原因は先月お話したゲーム機，業務用に流れてしまう他に，別のICメーカーの工場でトラブルがあったためだと話してくれました．それから4060や2716などは需要が多いため当分下がらないだろう．他のメモリについても，もう値段は下がらない．CPUだけは，まだまだ下がるとも言っておりました.

それから，僕の友人がつかんできた情報によると，TIは3年位前に日本にやってきましたが，ここ1年以内に北関東あたりに工場を立てるそうです．そうすればICも入手が楽になると思います（影：日本のメーカーがんばってェ!!).

●ある英語新聞の話

ある人が，新聞に音声多重放送と英語の学習について論文(？)を書いた．ところが，いけないことに，『音声多重放送はチャンネルとチャンネルの間にある』と書いてしまったのだった．これはおそらく，同一チャンネルの周波数のすき間を利用して……と書かれてたものを感違いをしたためであろう．そのことに関して，新聞社に言ったら，小生にわび状が来たが新聞には修正文が載らなかったようである（あるいは小生がI/O CIAの者と知ってのことか？？).

（松本　修徹）

お買徳ジャンク情報
――穴場さがし――

●秋月通商

ダイナミック方式の時計の蛍光表示板(資料付)¥500．ガラスでできているので，買ったときは，発泡スチロールと資料の紙でくるんでくれました．ここのサービスには，いつも感心しています.

電圧計，電流計が，大，小それぞれ¥400．もうないかも知れん.

●亜土電子

電源用トランス3個で¥100.出力側がダイオードになっているので，すぐ使える．10Vタップが2個出ています.

出力トランス（8Ωスピーカー用）1個¥30，5個で¥100.僕が買ったときは，3個しか残っていなかったので，3個買ったら¥50にしてくれた.

●サンデン1号店

クリーム色とグリーン色の鉄ケース，それぞれ¥200.穴がところどころあいているが，電源ケースとしては最適.

直径4cmのスピーカ付基板（あと，ケミコン1個と抵抗3個付いている）2個で¥100.

基板に付いてるcdsセル1板¥100．1板の基板に，cdsセルは，2個付いています.

双眼鏡¥4,900．買ったら，¥4,500にしてくれました.

ここのお店は，ときどき掘出物があり，常連の僕も，おどろいてしまう．この前なんか，4MHzの水晶がついた基板が¥350でおいてあったし，僕の友人は，キー操作によって，時計にも電卓にも使えるというシロモノを，定価○万円のところを，¥5,000位で買い，さらにまけてくれて¥3,500で買ってきた．よく見たら，新品でした.

秋葉原でショッピングをして，持ちきれなくなると，このお店に行って，紙の手提げ袋を，いつもサービスしていただいております.（注：ただし，このお店で何か買い，サービスしてもらうこと).

●秋葉原のお昼は，少し前までは，牛丼だったのですが，最近はアキハバラ・デパートの立食いソバ屋で済しています．しかし，ここのソバ，いい味出してるよ．ほんとに！僕としては，250円のワカメソバをおすすめいたします（僕の友人は，ワカメウドンが好きだって.)．ただ，ウツワが重いのが難点です．片手でもち上げるのは一苦労です.

●ミズデン

ここは，いつも待ち合せ場所に利用しております．休日でも，午前中は，案外すいていて，店員は，何かと相談にのってくれます．ここへ来れば，マイコン関係のカタログは，一通りそろうのではないでしょうか.

（CMOSの田中宏佳）

♥ショップ情報

秋葉原といえば，マイコン・ショップしか思いださないようであれば，キミの頭はチョットばかし老化現象が始まっているといってよい．I/Oで最近連載された“マイコン活用レポート”のように，もっとクリエーティブな応用を考えて欲しいね.

さて，今月は（毎月載っけてもらっているもんで，かなり連載を意識している…アホカ！)，試験管，ビーカー，フラスコはもちろん，望遠鏡や顕微鏡，なんと麻雀のπ（パイ）まで置いてある，おそろしい理科学機器専門のお店を紹介しようというわけ.

場所は，ラジオ会館などのビルが立ち並ぶ，御茶ノ水側の通りに面した井上ビルの1Fにある．このお店，中をブラブラしてもけっこう楽しめる．我々，マイコン・ホビーストも，役に立ちそうなものを捜しに，一度寄ってみるといいネ．(8823なぞの人)

秋葉原情報

【広瀬パーツセンター】

2階の半導体売場でZ-80ファミリーが安い！Z-80CPU¥3,200，PIO¥1,800，CTC¥1,800(見まちがいかな？).

【本多通商】

アルプス製キーボード（ASCIIエンコーダ付）¥14,000.

オリジナル，ラバー製キーボード
（ASCII，エンコーダ付）　¥9,800
（ASCII，エンコーダなし）　¥6,000

【番外編・御茶ノ水丸善書店】

秋葉原から赤い中央線沿いに，トットットと歩くこと約10分．御茶ノ水駅聖橋口前御茶ノ水丸善書店で，TIのSPEEK & SPELLが，ナント¥14,800！秋葉原のどこの店よりも安い．売り場は，リンガフォンなどの英会話コーナー．もしかしたらそこらのデパートの方が，秋葉原より安い(？)かもしれません．たまには畑違いなところも覗いてみませんか.

（K.T）

I/Oはみだし情報

★基板自作派　注目！
渋谷の藤商電子で，以前から置いてあるのより大きめの2.54mmピッチ・セクション・ペーパーが置いてありました．50目×80目で10枚¥200．12cm×20cmの基板なら，これ1枚でOK.

（おじゃまムシ）

広島地図（マップ）

広島マップ登場も早や半年になりましたが，広島市内では私の知っている限りで，4箇所ほど“マイコン・ショップ”と呼ばれるところがあります．

ということで，まず**松本無線パーツ**（3F）から．ここでは，2月に入ってからTRS-80が1台あるだけなのです．けれども，人にあまり（全然？）知られていないので，TRS-80（L.2）をいじりたい人は，ぜひ行って見てください．

同じく4階では，先日6単位のテレタイプが6万円で置いてありましたが，私の友人が買っていっちゃったのです．いつもは，マイコン関係の品物は扱っていないようなのですが，時々このような出物が現われるので，たまには寄って見るのもいいと思います．

次は**インタフェース**ですが，先日行ってみると，ついこの前まであった『マイコン博士MZ-80』が姿を消して，代わりに，1台のCOMPO BSにデジタル・カセットがつないでありました．さすがに10万円近くも値が張るだけあって，Very-Wonderfulでした．

他には，TK-80と同じサイズのG製ユニバーサル基板が限定100枚で@¥900でした．EPSONのTP-40，TP-80や，COMPOのバラ売りもしています．部品の方は，他の店よりもいくらか高いような気もします．この店はそろそろ開店1周年になりますが，何か特売でもするのでしょうか???

ダイイチ（B2F）では，日立のベーシックマスター，EX-80BS，その他各社のマイコンが勢ぞろいしていますが，ずうずうしい高校生くらいの人が（だってほとんど毎日，複数台のマイコンを占領しているんだモン！）PETの前に座っていて，PETはさわる機会はないのではないか．私はそのように感じておる次第でありますhi.

そのPETのキーボードは，グラフィックの記号は，まったくないといって良いほどはげてます．Device関係では，日立の1K RAM2114が@¥1,400です．また，ここではすべての部品はアメリカみたいに，ビニール袋にパックされています．

シャープのクロック・モジュールも置いてありました．ここのTTL，C-MOSは種類も少ないし，他のお店よりも少し割高です．言い忘れましたが，2114を2KB以上買う人は，まずねぎってみてください．エスカレータで上に行くと，アタリ社のテレビ・ピンボールが2台あります．

さて，少し離れた西十日市町には**MPKタネモリ**がありますが，NEC以外のマイコンを買う場合は，ここで買われることをおすすめします．ここでは2114が@¥1,500ですが，メーカーの指定はできないらしいのです．参考までに申し上げますと，消費電力が少ないのは日立，モトローラ，三菱です．また東芝の250nsのTMM314AP-1も同価格です．

2708は，沖電気の品物が@¥2,300です．また，ここで買った人には，¥500で書き込みもしてくれるそうです．ICも扱っていますが，ここも品不足で，どうしても希望するICが手に入らないときは，牛田まで行って（1月号参照），“西日本トキワ”まで行ってください．

在庫がなくても3日くらいで取り寄せてもらえると思います．それでもなかったら……．それは，通販にたよる以外に打つ手がありません．

P.S. EX-80（TOSHIBA）は，初心者の方には，ぜひともおすすめしたいマイコンです．～ROM中の逆アセンブル機能とTV DISPLAYはプログラムの勉強には，強力なToolとなっています．

（泉田　智史）

岡山地図（マップ）

I/Oファンの皆様こんにちは！　岡山地図は数回にわたって橋本さんが紹介していましたが，私の行く店がまだ数店残っているので続きを紹介させていただきます．

●**鳥城無線**　岡山市内山下2－7－3
（☎23－3815）

岡山県庁の西約100メートルにあり，県庁の人，県警本部の人達が客としては多い．ここにはマイコン・キット，アマチュア無線関係機器，オーディオ機器および各種パーツ類がある．値段は安いよ！

●**青電舎**　岡山市祇園433－6
（☎75－5000）

岡山市中心部でないため知らない人が多い．でも岡山市内で客にコンポBS/80やPET-2001を自由に使用させてくれる店はここだけと思う．しかもイスに座ってだよ！（ただしコーヒーは出してくれない.）

PETのプログラムも机の中に数10本あったのでRUNさせて気にいったのがあればコピーしたらいかがでしょうか．社長おこるかな？　他にアマチュア無線関係およびパーツ類を扱っている．

営業時間は
月曜日～水曜日　PM4：00～PM8：00
金曜日～日曜日　AM10：00～PM8：00
場所は国道2号線百間川橋東詰より車で北へ5分，または県道美作線中原橋より東へ車で2分．目標は2本のアンテナタワーだよ！

以上，2店を紹介させていただきましたが，2店とも木曜日が定休なので注意してください．なお，どちらも気軽に相談にのってくれます．

（TK-80BSとI/Oのファン　JA4BBN）

神戸地図（マップ）

神戸の情報が，I/Oにはまったくないのでレポートします．

まず，星電社（本社）のななめ前にある**星電パーツ**ですが，ここの3階にはハムとマイコン関係が置いてあります．ちなみに，デモっているのはというと，TK-80BS，アップル，日立のベーシックマスター（これはあったかな？）などで，バーリーアーケードも置いてます．

それと2階にいく階段のところにも，ペットが1台．また，かの有名なSpeak & Spellも売ってあって，これは1台¥20,000也（ホントは少々安い），BSのケース¥22,500，サンケンのSWレギュレータ5V10A¥19,500.

星電社から狭い路地を抜けるか，ぐるーと，大まわりして，南側の**ニノミヤ無線**にいくと，4階に少々マイコン・キットが置いてある．こちらは半導体が少々安いようなので（2101が¥590）神戸の人は半導体はここで買うか，日本橋へ行こう！

（1/2bit）

日本橋情報（はみだし）

クミちゃんもミキちゃんも元気ですか？僕はカゼをひきましたが，これは阿呆でない証拠で，今日も頑張って日本橋情報をしたためています．キミも原稿代もらってハワイに行こう！（支離破滅（？）じゃ）

☆**大阪ICM**

X-Yプロッタを置いてありますが，¥298,000もしますし，専用のペン（細書きサインペンみたい）の代わりにシャープペン，ボールペンなどをつける場合には，オプションを¥20,000も出して買わんとあきまへんのです．

もっと安いの（¥10万位）出ませんかと聞いたらオッチャンが『無理ですな，回路が×万円，パルス・モータが△万円，それも輸入品ばっかりやから最近$も強うなってるし…』と仰せになって……，気がめいるから次に行こう．

☆**共立電子**

もと4ch用の，今はジョイスティックですが，100kΩ×2で¥3,500．階段寄りの棚に置いてある．A/Dコンバータ買う金ない人は，A誌の'78年10月号p.31に簡易コンバータの記事が載っています．

☆**Bit-INN**

出た！カラーのBS．ただしたった1台だけで，この間なんか10時5分に行ったのに，早くも10人のガキどもに占領されて，いまだにさわったことがない．カラー・モニタは普通の状態ではキレイですが，一番下の行だけ真っ黒にぬりつぶしても大丈夫かは確認していません（日立のモニタでやると完全にイカレル）．

TK-80とコンパチのユニバーサル基板が出るそうです．時期，値段は不明．

BSのマニュアルのU-35，36ページ目に8251のプログラム例が載っていますが，初版にはボーレイトがクロック×16しか書いていません．×64にしたい人は，モード・セットに出力時は**MVI A，CEH**を**CFH**に，入力時は**MVI A，4EH**を**4FH**にしてください．

ついでに書くと，Bit-INNに行けば，BS買った人だけかも知れませんが8251の新製品速報をくれます．一人で2冊も貰わないようにしよう．

☆**日本橋便所速報**

南から順に説明します．ただし，ここにある物がすべてではなく，臨機応変に岡本無線やELホビーにも行こう．

チンチン電車，えびす町駅ホーム内．改札はフリーパスです．

上新2F，4Fの右奥に非常口と書いてある所．

Bit-INN 5Fの右奥に行ってから，回れ右をしますと，日本橋で一番美しい便所があります．汚さぬよう，自信のない人はBSで発射口の座標を計算してからにしよう．しかし，初速度をどう計るかが問題．

なんばCITY　難波駅の入口からずーっと入って，ロケットと階段の間の細い通路を通って右に曲がると，身障者用まであります．わざと間違って女子用に入らぬこと．

（大阪府　半田滄介）

横浜レポート No.2

☆**有隣堂**，知ってますか？　あそこも近ごろマイコンに手を出し始めてきました．1階のI/Oを売っているコーナーにPersonal Computingが置いとりました．950円です（定価が$2.00だから，だいぶ高い）．もうないかも

☆**Bit-INN**　前回の『抵抗しか置いてない』は大間違いでした．コンデンサやNECのICも置いてました（Bit-INNさん，ごめんなさい）．また，BSのプログラムが欲しい人は，そこで『プログラムをちょうだい』なんていえば，わけてくれるそうです．ただ，あまりあてにしないように．

10円
キズものどす…

おまけ…1階のキディランドにTIのSpeak & Spellがあった．やってみたけど，まわりがうるさくて…，自分の単語力を思い知らされました．いくらだか聞くのを忘れてしもうたわ．

☆**工人舎**　2月25日現在，改装はすっかり終りました．みるとマイコンがだいぶのさばってきて，本来の無線の方は，下火となってきました．デモしてたのは，APPLEII，TRS-80，PET（カナ付きあり），MB6880L2らです．なお，使うときは店の人に一言断わた方が無難です．また，パーツ類は奥にひっこめてしまいました．ただ，パーツなどを買ったことのない私は値段まではわかりません．

ジャンクも置いていました．基板一枚が¥800です．数えたらガラス・エポキシにICが23個ほどついていました（もちろん，ソケットなし）．そのとなりでは，ニキシー管が1本¥50で売ってた．なお，我校内では，工人舎のマイコンがタダで動かせなくなるといううわさが出ています．これが載るころには『コンピュータ・ランド式』になるかも（あくまで推測）．

ちなみに『コンピュータ・ファン』は横浜で，2月16日に発売されたそうです．どうしてこんなに遅いんじゃ!!（実は発売できたのが16日だったのです．だからその日に横浜に出たというのはとっても早いのです．スイマセン!!－編－）

（マイコンキチのカラス）

マップ

♥低価格であってポピュラーなP-ROMは，やはり２７０８が一番のようですね．単一５Vの２７５８は，多種電源のP-ROMに比べれば，とても使いやすいけれど，その分少々コスト高．円高差益は……？

ところで，１つのＩＣを理解するためには数個のＩＣをギセイにしなければならないでしょうか？高価なＬＳＩなどを使って自作ボードを作ったとき，何回チェックしてみてもＮＧになってしまったのなら，ショックですね．『アレレレ』などと言ってる場合ではないけれども……！

●**タケイ無線**

ＤＩＰ抵抗が¥80

パッケージ・タイプが¥140

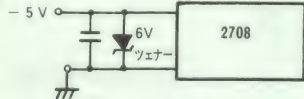
日立のロー・ノイズ・ツェナー　HZ-L シリーズ

順電流　　200mA

損失　　　400mW

種類は5.2Vから38Vまであります．

６Vツェナーの場合¥50

ＲＯＭの負電源ラインの保護としての使用例

2708，このＲＯＭの－５V電圧は，Power on, off時にＡＶＲの出力側にまったくコンデンサなどを付なかったときによく出るので要注意！）出るかなり大きなヒゲによって簡単にラッチ・アップを生じてしまうようです．

この状態が起きてしまうと，もう使用不能ですが，そのときのデータを測ってみました．12Vが480mA，－５Vが800mAも流れていました．この状態になると，５～８秒近くでＲＯＭがかなり熱くなるのでわかります．

この原因が初めはわからなくて，３個ものＲＯＭがギセイになってしまったのですが，初めは『バスの競合かな？』と思い，コントロール・バスを調べてみたのですが，これは正常．

次に，にわか作りの－５V　ＡＶＲの終端にはコンデンサがまったく入っていないことを突き止めたわけです．『どうもこのへんかな？』と言うことでオシロで見たところ，－５Vから＋５V近くまでの大きなヒゲが出ているのがやっとわかりました．

そこで2000pFのコンデンサとそれでも出るヒゲを予想して，６Ｖ１Ａのツェナー・ダイオードをつないで，やっとのことでOKとなりました．ところで，最近のＩＣではラッチアップなど，生じないと思っていたのですが，それも程度次第のようです．

2716　モステック　¥12K

4116　　　　　　　¥3.2K

♥**カマデン**

4044　　　　　　　¥２K

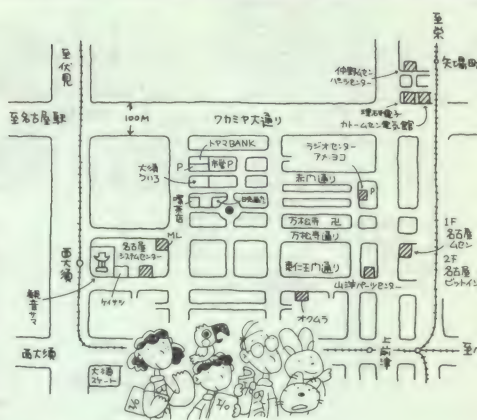
♥**本多通商**

ＭＢ8516 (16K ＲＯＭ)，日立レベル２ BASICがデモ中．

今までＩＣを主に扱っていたけれど，今後，半導体を全般的（シリコン・トランジスタ，ＦＥＴなど）にわたって扱う予定です．

５Vパワー３端子ＡＶＲ

このＡＶＲは金メッキがしてあって，主に産業用向け．

超安価(？)バス・コントローラ

♥**トヨムラ**　2114　¥1.3K

♥**バイトショップ**

インテル　単－５V 2K ＲＯＭ

Ｂ－2758　　　　　¥8620

2708の多電源ＲＯＭとは，アドレス，データが，ピン・コンパチブル．２Kの2716でもアドレスＡ９以下とデータ・ピンはコンパチブルです．

ところで，インテルの2716は単－５Vの２K ＥＰ-ＲＯＭですが，テキサスのＴＭＳ-2716は，±５Vと＋12Vが必要です．

単－５Vではありませんが，μ ＰＤ458Dでは＋５Vと＋12Vで（放熱効果を上げるためでしょうか？）28pin を使用しています．

♥**千石電商**

ソニー水銀電池　　¥100

２ＳＣ870　　　　¥20

♥**セイコー電機**

シリコン・ブリッジ１Ａ　¥100

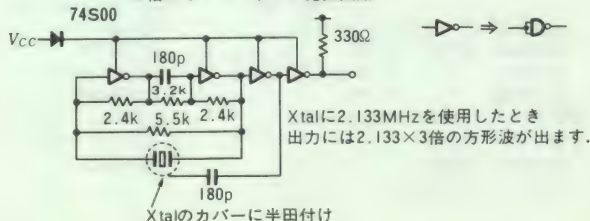
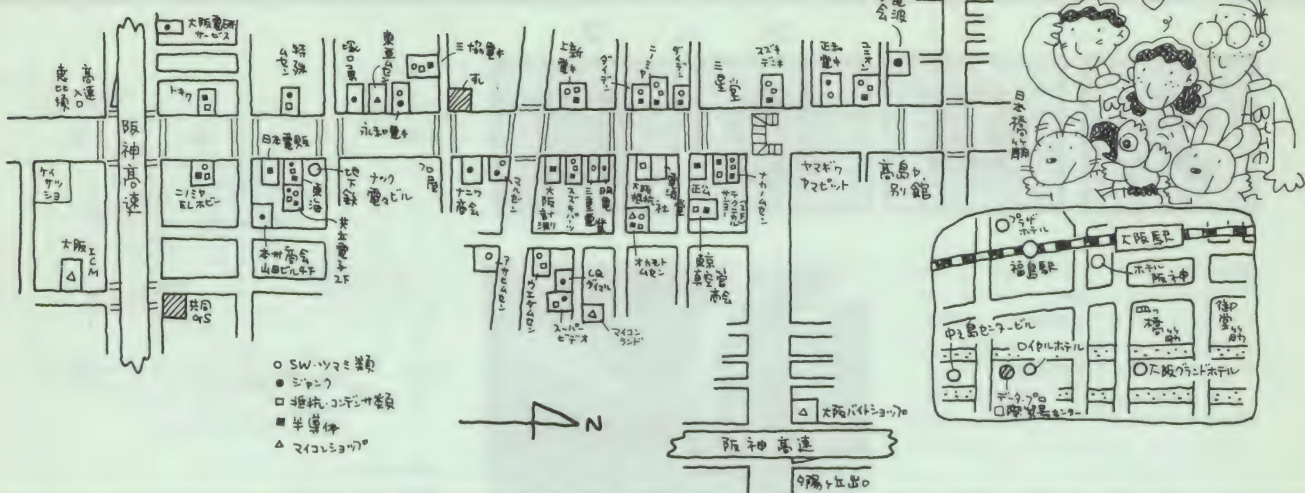
これは200Vまでで，プラスチックＴＯ-５型のパッケージから足が４本出ているものです（ＧＥ製）．

74LS155を使用すれば，8228的なバス・コントローラを作ることができます．ＬＳ155の出力ロー・レベルは8mA，ハイ・レベルは3.4Vなので，ＭＯＳ系統にはプルアップが必要です．　　　(bye-正美)

セイコー電機

MCOMちゃぷす
なめているとCHIPが…

３倍のオーバートーン発振回路

にっぽんばし地図（マップ）

巷では，スペース・インベーダーがはやっているとか…．そのおかげで，2708が安くなったのは良いが，サウンド・ジェネレータSN76477が，ゲーム屋さんに買い占め(?)られて，日本橋からまったく姿を消してしまった．そうそう，4日前の道具屋筋(私は日本橋へ行くときは,よくここを通る)を少し北へ行くと,ゲームセンターがあるのです．その向かい側に，テーブルTVゲーム専門の喫茶店ができました．名前……ウウゥ…忘れでじまっだ．ゴメン．

かく言う私めのマイコンも，メモリが32KBになりました．というのも，以前言ったように16K D-RAMをとうとう買ってしまったからなのです．そして…やはり，またまたゲームセンター化してしまった．NEW STAR TREKのおかげで…．

それから，私の仲間内で出版社のウワサがチラホラ．怠慢で名高いA社とか，きっちりしているB社とか,不手際の目立つC社とか…工学社は…?

■大阪バイトショップ

◇APPLE IIが直輸入で安くなりました．16KB実装で¥342,000です．それから新しいAPPLE IIは，高分解能グラフィックスが6色になっているんですよ．

◇intel MCS-86のユーザーズ・マニュアルINPEC86が入荷しています．

◇L_{KIT}-8

●MB2504：ビデオ・カセット・インターフェイス・モジュール

●MB2305：12KB ROM・RAMモジュール

●KERC-010K：ラック

合計で，なんと¥190,000

◇L_{KIT}-16 BASIC PACK(マニュアル付) ¥19,000

◇シャープのZ-80も安くなりました．

LH0080	CPU	¥4,000
LH0081		¥2,700
LH0082		¥2,700

◇バス・ドライバがどれでも，¥430．

MB424 (8T26)
MB425 (8216)
MB427P (SN75113) etc.

◇MB8862N (6820) ¥1,730
iP8251 (UART) ¥2,800

◇メモリも少しずつ安くなっています．

MB8116 16Kダイナミック RAM 8個¥24,000
TMM415P-4 (4027)
4Kダイナミック RAM 8個¥7,000

■オカモトムセン

PROMが，またまた安くなりました．

M5L2708S ¥2,250

◇この間も，ベーシックマスターでスペース・インベーダーのプログラムを作っている人がいた．まだ途中で，インベーダーは1匹しかいなかったけど，なかなかうまくできていました．ベーシックマスターのレベルII ROMは¥40,000です．レベルIの人は，これを買えば，レベルIIにすることができます．

◇シャープの1ボード・マイコンSMB80D用のソフトウェアがあります．

モニタ	2708×2	各¥100,000
アセンブラ	紙テープ，ROM	
エディタ	紙テープ，ROM	

タイピュータを使って，やってみることができます．タイピュータの使用料は1時間¥500です．

日立も1パス・アセンブラを出すそうです．もちろん，トレーニング・キットのミニ・アセンブラよりは，使いやすいものと当われますが…．

◇カラーモニタTV

JC-1012A ¥89,000

R,G,B,の3つの信号を入力するとのことです．

◇フィルム・タイプ・キーボード 1〜0，*，#など，ちょっと大きめです． ¥3,900

◇MCM66734P 5V単一 キャラ・ジェネ ¥4,800

◇特価品1ボード・マイコン

INPEC85A	¥30,000
INPEC85AP	¥50,000
MEK6800D II	¥30,000
SC/MP キット(キーボード付)	¥45,000

◇EPSON 40桁ドット・インパクト・プリンタ

TP-40 ¥119,000

■共立電子

16セグメントのLED表示器がありました．※の形をしていて，数字だけでなくアルファベットも表示できます． GL9P06A ¥2,000

アルファベットも表示できるものとして，5×7ドットの，TIL305もあります． ¥1,200

◇APPLE II用ユニバーサル基板 両面 ¥5,800

◇プロッター HIPLOT

分解能 0.25 または0.125mm

範囲 178×254mm

インターフェイスは，パラレルまたはシリアル(300〜9600ボー)．

◇μPD616C ¥650
μPC3911C ¥550
温度コントロール用IC

◇サーキット・ブレーカ HOSHIDEN製
125V 2A(AC)小型 ¥200

■東亜エレシャック

◇iP8085A		¥5,880
iP8080A		¥2,400
P8255A	(PPI)	¥1,960
D8255A-5	(8085A用PPI)	¥2,680

液晶デジタル・テスター ¥14,800
ピンバイス ¥300
エッチング・ペン(ペン型ポンチ?) ¥300
ライト付ピンセット ¥900

■スーパー・ビデオ

◇100KΩB インジケータ付半固定VR．

これはタッチ・チャンネルのプリセット用です． ¥50

◇デジタル時計の基板がありました．MM5387が付いていて¥2,500です．

◇カセット・メカのみ¥300

◇名物!?100円基板は，PMOSのIC (M58203やM58212はアナログSWに使えるのだ．ただし，スレッショルド電圧は6〜9Vくらいなので，注意！以前このICを作って，アナログ・シーケンサを作ったことがある．それで，このICをしこたま買って，ストックがいっぱいあるのだ．)やら，トランジスタが26個，ダイオードが80個以上付い

ているというお買得な基板があった．

■丸善無線

階段を昇って２階に行ってみよう．

東芝のビジコンが¥33,000です．

◇テニスやホッケーなどのボールゲーム（２，３年前は，ＴＶゲームといえば，これしかなかったが…）をまだ知らない人，オモチャ屋で見たことはあるが自分でやったことのない人，スペース・インベーダーに飽きた人．このボールゲームが，なんと　¥1,500．3個以上買った人は，１割引になるそうです．

◇スケール・ファン　　　　¥500

■三協電機

そういえば，ここにあのボールゲーム用のLSIがありました．

ＴＭＳ1955ＮＬ(６ゲーム)400ＭＩＬ

ＳＮ76499Ｎ　カラー・コンバータ

■塚口勇商店

12桁螢光表示管，端子が14ピンのＤＩＰ２個分になっている．

電解コンデンサ

39,000μＦ25Ｖ，8,200μＦ80Ｖ　etc.　¥700

■東海電機

100円玉を入れれば動作するタイマーがありました．1/10rpmのモータが付いていましたから，10分間ということになりますね．　¥650

横にコードが付くメタルの標準プラグ　¥50

■ＥＬホビー

店の前に，踏切のランプが，チカチカしている．君は，もう見たか？

■特殊無線

43心フラット・ケーブル　1.6ｍ　　¥500

ジャンク基板(Ｍ58202付)　　¥700

■トキワ

ＣＡ3140ＡＴ　“Ａ”に注目！　　¥1.100

ＣＡ3019　バラモジ用ダイオード・アレイ¥750

40ピン用ＩＣクリップ　　¥5.800

μＡ3403　　¥330

μＡ3302　　¥250

(IK²EI)

にっぽんばし情報

◆塚口勇商店

久しぶりにジャンクのフルキーボードが出てました．¥3,800とお買得．中身はわりと精密なメカ(ＩＢＭタイプライタみたいな感じ)でできており，キータッチも軽いです．フルキーの右にも16個ほどキーがついており，コマンド・キーに使えそう．ただし，１台限りなのでお早目に．

◆東亜無線

２月号の日本橋マップを見てＤＩＰスイッチを買いに行きました．確かに安い！日本橋で一番安い(?)のではないかしら．

ＩＣソケット　24ピン¥90，22ピン　¥80，40ピンもありました．

TRS-80用プリンタが入荷していました．¥380,000．普通紙でＯＫ，静かです．２月号に載っていたキースイッチは，I/O のおかげか売り切れでしたが，すぐ入るとのこと．

ここは店員がとても親切（腰が低いだけではない！）なので安心できます．わからないことは何でも聞いてみよう．ときにはデータ・シートを出してきて説明してくれます．

◆シリコンハウス共立

ＩＣソケット（ハンダ付け用）がお買得

ピン数	１個	10個	100個
8Ｐ	¥　50	¥　450	¥ 4,000
14Ｐ	¥　50	¥　450	¥ 4,000
16Ｐ	¥　55	¥　500	¥ 4,500
18Ｐ	¥　90	¥　800	¥ 7,500
22Ｐ	¥　90	¥　800	¥ 7,500
24Ｐ	¥　100	¥　900	¥ 8,500
28Ｐ	¥　100	¥　900	¥ 8,500
40Ｐ	¥　150	¥ 1,400	¥13,000

たくさん買って，もう少し値切ろう！

買ってからわかったのですが，このＩＣソケットは，従来のものより高密度実装が可能になっています．図を見てください．日立などのユニバーサル基板（電源，アース・ラインなどのパターンがあるもの）に実装するときはあまりメリットはありませんが，ケンハヤトのＩＣＢ93，94，95シリーズ（ただのドット・プリントのみのやつ）などに実装すれば，実装密度がグーンと向上します．

ベックマンのＤＩＰ型モジュール抵抗が，１個 ¥300 に値下がりしたみたいです．

フィリップス社製と思われるソリッド抵抗を置いたようです．これはトキワにあるのと同じで，やはり高密度に実装できます．

◆東海電機(共立の１階)

いまだにダイオードの安売りをやっています．１Ｓ1588×10（袋入り）¥100，ＬＥＤ各種（7segでない．赤，緑両方あり）が，やはり10本袋入りで¥300 です．たまに11本入っているのがあります．小生は11本入ったのを買いました．よ〜く捜してみましょう(せこし！)．

残念ながら７segの８桁基板付きのものは売り切れたようです．

◆日本橋版　BIG I/O　プラザ

久しぶりに日本橋へ行ったのですが，やはりマイコン花ざかりといったところですね．共立などは社名を変更して，３階を拡張してマイコン(PET，COMKIT，APPLE，ベーシックマスターなどのBASICの走るターンキーモデル)を開放しています．その熱の入れようも，相当なものです．

しかしながら，昔（といってもＰＥＴを店頭に出始めた頃）のように，ゲームのプログラムを入れたり，カラーのディスプレイや，シンセサイザなどをつないでのデモンストレーションをやっているところが減ったように思えます．これは少し寂しいことです．確かに，開放されているマイコンの台数は増えましたが，以前のように人だかりができているということはないようです．

コンピュータに興味があって，最近よく聞かれるマイコンの出現によって，コンピュータが身近かなものになるのではないかと期待している人も，いまだに多くいらっしゃることでしょう．プログラムの概念，もちろんＢＡＳＩＣなんたる言語についても，理解しがたく思っている人も多いのです．

小生の弟などもその１人です．ゲームができるだろうからといって，比較的空いている平日の午前中に日本橋へ出かけました．しかしながら，まともに遊べそうなプログラムの走っているマシンは見あたりません．小生たちの横では30才前後の人が盛んにプログラムを入れて，素数の表示かなんかをやっていました．

弟いわく，『こんなんいっこもわかれへんから，おもしろないわ．もっとおもしろいのんないんか？』，当然だと思います．

最近では，お客にプログラムが自由に入れられるようにと，ユーザー・エリアが空っぽのマイコンがほとんどです．精通した方々にはこのサービスは好都合でしょう．しかし，これでは初心者には何もわかりません．『やはりコンピュータは難しいもので手が届かない』というような悪影響ともいえる先入観を抱かせる可能性も充分あります．

小生が思うに，販売店の皆さんは，初心者用に，ゲームセンターなどでは見られない新しいゲーム・プログラムを走らせるマイコンを数台置いたらどうでしょう．以前，共立のＰＥＴでやってたゲームなど良かったと思います．

このゲームはクリンゴンとエンタープライズ号の戦いです．画面の左上から盛んに攻撃してくるクリンゴンの円盤を，エンタープライズのフェーザー砲で，すべて破壊するものです．コマンド・キーは１〜９までの９個．エンタープライズの進行方向とフェーザー発射方向を８方向に指示できます．

コマンドも割りと簡単に入力できるし，やっていておもしろい．ところが時折違ったキーを押したためにエラーしたりする．ここが大事．エラーしたらゲームはできない．しかし，ゲームは面白いので回復させたい．こうなると，少しプログラムやBASIC言語の知識が必要になってきます．ここでほとんどの初心者は，あわてて赤面したりして困り果ててしまいます．

こんなときにこそ，親切な店員さんにアドバイスを受けて欲しいのです．クリア・スクリーン・ホームのキーを押して，READYと出ればＲＵＮを押す．これだけですのでとても簡単．初心者もこれを見て，『ははぁ，こんなに簡単なのか』と思うことでしょう．

これでプログラムやBASICについて，ほんのわずか極々一部わかったことになります．ほんのわずかでも，今まで何もわからなかった初心者にとっては，プログラムやBASICについて学ぶきっかけができたわけです．こんなことは誰でも一度は通るであろう大切なステップではないでしょうか．

エラーの場合に，若干の知識を得た初心者に対して，『マイコンは論理的な機械で，思い通りに画面が出ないからといって，機械を叩いたりしてもどうにもなりません．正しいプログラムを走らせてこそ，思い通りのことをさせることができます』というぐらいのことを付け加えて欲しいと思います．

その後は，その初心者に入門書を宣伝するなり何なりしてください．販売店にとってもこうしたことが，本当の『お客をつかむ』ことになるのではないでしょうか．

ブームの進行から考えて，これからマイコンをやろうとしている人も多いことは当然のことです．こうした初心者が楽に入門できるように配慮することが，我々(I/O誌の記事の面などで)のみならず，メーカーや，特にユーザーと直接コミュニケートできる販売店にかせられた新しい課題ではないでしょうか．

販売店の皆さん自身もしっかりした知識を身に付けて，初心者風のユーザーに親切に応対してあげてください．

共立の２階の奥にspeak&sqellが常時使えるようになっています．声の質も良好．女性の声でないのが残念！

（涙の受験生　6502fanより）

シャープのＺ-80ＣＰＵが，**岡本無線**，**バイトショップ**とも¥4,500だった．**バイトショップ**では，

Ｚ-80ＣＰＵ，ＰＩＯ，ＣＴＣのマニュアルが　¥200

Ｚ-80ＣＰＵのプログラミング・リファレンス・カードが，¥250．これはインストラクション表，ＣＰＵ，ＰＩＯ，ＣＴＣのレジスタなどの説明，２進⇄10進，16進⇄２進，16ⁿ表などが書かれています．

岡本無線にＭＴ-204（read after write チェックができる．ＭＴ-202ではない）の値ふだがあった．その後ろにＭＴ-204らしきものがあったが，確認はしていない．値段は¥11万くらいだった．read after write チェックができるということは，ひょっとするとＭＴ-6と同じデュアル・ギャップ・ヘッドなのだろうか．

（奈良市　山下芳範）

大阪ＩＣＭで，6502，Ｚ80ともに ¥4,000 です．それから2114が¥1,500です．ＰＥＴ2001-32は入りますかと聞いたら，注文のときに入れるということです．

共立電子で，Speck & Spell のデモをやっていました．それから Super Brain のＭＣＺ-80がありました．これはパッケージROMでソフトウェアをかえられるようです．

先月号ででていた日本橋マップを買うか買うまいか迷っていたら，ただでくれました．

大阪Byte ShopでSDK-86（i8086を使ったキット）が¥200,000ぐらい．また，Ｚ-80を安く売るといっていたようです．SHARPのＭＺ-80Ｋがここと共立にありました．

（京都のヒッチャミンでした）

■次号予告

4月25日発売の次号では，今後発売が予定されている新しいCPU，競馬予想プログラム，A/Dコンバータなどの記事を掲載する予定です．

■編集後記

▶今月のインベーダーゲームはいかがでしたか？ゲームセンターで大金をスッてしまった経験のある方なら『しめた！』と思ったことでしょう．なにしろ自分のマイコンでやればタダですからね．▶今月は『マイコンシステム製作入門』ということで，自作派の参考になるものを特集しました．完成品ばやりの昨今ですが，自分で作る楽しみを忘れないでいたいものです．▶ところで，『コンピュータ・ファンNo.1』は発売日に売り切れで，さっそく増刷しましたが入手が遅れた読者の方も多かったと思います．申し訳ありませんでした．（H）

▶今年は何十年らいの暖冬ということで，寒さを味わう回数が減っているぶん助りましたが，この影響で暖房機メーカーも国内の売上げに影響がでたとか……．"風がふけば桶屋やもうかる"式に，一つの出来事があちらこちらに影響をおよぼしているのは今も昔も変りないようです．最近よく言われているTTLの品不足もけっこう深刻で（これもスペースインベーダーのせいかな），最近作ったボードなんかTIのICだけ見ても，韓国，シンガポール，エルサルバドルと国際色豊かですよ．（N）

▶昨年の12月号にBASICとマシン語を組み合わせた『ピエロ＆風船』ゲームが発表されましたが，今回またまたすばらしいゲームが掲載されました．ゲームのスピード，画面の動きなどは今までのマイコン・ゲームに見られなかったものがあります．

今までBASICは遅いとぼやいていた人，マシン語を難しいと嘆いていた人，是非ともこの混合型プログラムで新しいゲームに挑戦してみてください．（H₂）

▶春四月桜吹雪の中を……何て早くならないかしら．日本に生まれて？年，去年初めて桜並木の下をくぐり抜けながら，桜の何と美しいことよと桜の美しさに目覚めました．

新連載『マイコン学入門』登場！　四月と言えば，年の初めとともにけじめの月です．年頭に願かけて三日坊主に終わってしまった人も，ここで気持ちを引き締めて，いざマイコン学事始！（N子）

▶世間では，やれ革命だ，戦争だ！と物騒なことに血相を変えているようだけれど，我がI/Oは平隠そのもの．マイペースで邁進していますョ……．さて，今月号には期待の新人が登場しました．昨年あたりからゲームセンターのヒーローとして君臨している，かのUFO『スペース・インベーダーゲーム』です．筆者のオリジナリティいっぱいの味わいを試してみてください．ゲームセンターで大金(?)を費やすのもいいけれど，ひとりっきりの部屋で，インベーダと戯れるのもイイモノデスヨネ！　では頑張ってネ！（K子）

■I/O別冊⑤『RANDOM BOX』お買求めの方へ　正誤表が出来ましたので，I/O別冊⑤第1版をお買求めの方はハガキで編集部宛お申し込みください．

◘原稿募集

「I/O」はみんなの広場です．以下の各原稿を募集していますので，ぜひあなたも参加して下さい．

①イベント，ミーティング，講習会，勉強会etc.のお知らせ．

②製作・実験のレポート　原稿用紙(400字詰 横書き)5枚くらいにまとめる．図，表はエンピツ書きでOK．写真もぜひ入れて下さい．

③「I/Oポート」のマイコン・クラブ紹介（メンバーの写真も！）

④秋葉原・その他の情報（お買徳品の情報etc.）

⑤ RANDOM BOX　プログラムの説明とアセンブラまたはマシン語のリスト，フローチャートも．

I/Oプラザを除く，②～⑤は採用の場合には当社規定の稿料をさしあげます．

なお，投稿の際には以下のことを必ず記入して下さい．

(イ)現在の所属（ペンネームの場合でも一応ご記入願います．）

(ロ)連絡先（勤務先または自宅）の住所，電話番号

(ハ)年齢，学年

(ニ)現在所有しているマイコンがあればその名称（例：8080，6800，SC/MP）

編集部に対するご意見がありましたら，あわせてお寄せ下さい．

▶なお，他誌との二重投稿はご遠慮ください．

■投稿先（4月1日以降は新住所へ！）

〒151 東京都渋谷区代々木2-5-1羽田ビル507工学社内
日本マイクロコンピュータ連盟「投稿係」

◘定期購読のおすすめ

予約申し込みは，1年で，半年以上申し込まれた方は，「マイコン連盟」の会員として登録されます．

①1冊450円(送料込)
②半年…2,300円(送料込)
③1年…4,300円(送料込)

■団体割引
なお，5名以上で1年間の予約をする場合は団体会員として，1名当たり年間4,000円をお支払い下さい．

■送付方法

①郵便振替《東京2－49427》
裏の通信欄に，何月号からご希望か明記してください．

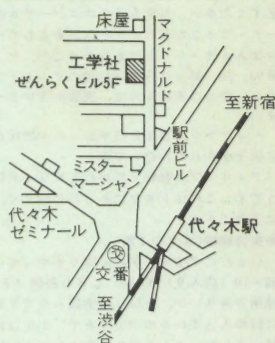
②現金書留
③定額小為替
何月号からご希望か明記したものを，同封してください．

※必ず①～③の方法でご送金ください．

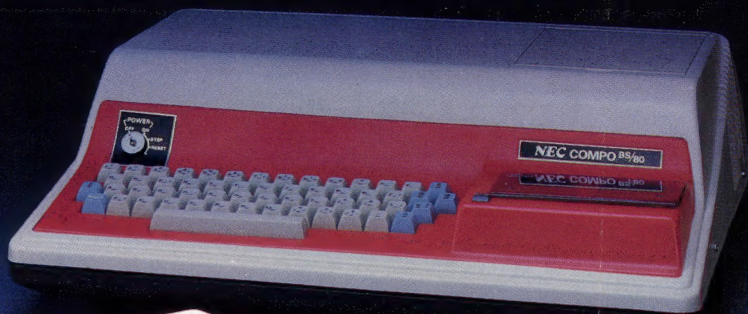
●なお，継続して申し込まれる方は，会員番号も忘れずにお書きください．

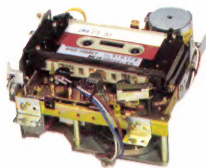
■送付先

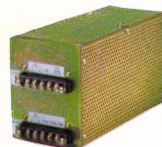
〒151東京都渋谷区代々木2-5-1羽田ビル507 工学社内
「日本マイクロコンピュータ連盟」

■ 工学社の住所が変わります．
4月1日から工学社の住所が下記に変わります．
【新住所】
〒151
東京都渋谷区代々木1-37-1
ぜんらくビル5F
●電話番号は変わりません．
●交通は代々木駅から徒歩1分です．

I/O　1979年4月号　第4巻第4号（通巻第30号）　昭和54年4月1日発行（毎月1回発行）
発行人　星　正明
編集人　森　昭助
編　集　日本マイクロコンピュータ連盟
発行所　株式会社　工学社
〒151 東京都渋谷区代々木2-5-1 羽田ビル507 ☎(03)375-5784　振替口座東京5-22510
定価　380円
印刷：㈱耕文社

BSファンに贈る　夢のドレスアップ

TK-80BSを、コンポBS/80同様に
コンポBS/80をプリンター付コンピュータシステムに

BSドレスコンポシリーズはすべてBS標準製品です。

BSドレスコンポ シリーズ

BSD-1200 MT
オートカセットデッキ　￥29,800
- 動作はBSシステムにより完全リモートコントロール
- デジタル情報のほか音声情報を扱える拡張機能を持っています。
- 1200ボーの高速型です。
- COMPO-Kキャビネットに実装することをおすすめします。

BSD-80 PRT
80桁放電プリンター　￥128,000
- Level-2 BASICで動作、操作は簡単です。
- 放電破壊記録方式のため音が静かです。しかも印字速度が2.5行／秒と高速です。
- 80桁、40桁、20桁等ユーザーのソフトウェアにより桁指定ができます。
- 英文字、英記号、カナ文字、カナ記号、数字、漢字、等186種類を印字（英小文字指定可能）

BSD-50 PW
パワーサプライ　￥38,000
- TK-80マイコンシステム専用として開発、設計されていますので本機のみで周辺を含むBSシステムがすべて稼動できます。
- COMPO-Kキャビネットに実装することができます。
- DC5V　8A, DC12V　1A, $+V_1$, $+V_2$（強制空冷時：DC 5V 9A）

JMC CT20
マイコン専用カセットテープ　￥550
- マイコン制御用として開発された高性能カセットテープです。
- マイコンの実用に最も適した往復20分。
- COMPO BS/80Aにマッチする様に特に設計されています。

NEC Bit-INN

資料請求・お求めは右記NEC Bit-INNまで

■東　京　〒101 東京都千代田区外神田1-15-16 ラジオ会館7F ☎(03)255-4575～6
■名古屋　〒460 名古屋市中区大須4-11-5 杏林殖産ビル2F ☎(052)263-0971
■大　阪　〒542 大阪市南区難波新地6番地10-1 マスザキヤビル4・5F ☎(06)647-2747～8
■横　浜　〒220 横浜市西区北幸1-8-4 横浜西口第2ミナトビル7F ☎(045)314-7707～9

製造　**JMC 日本マイクロコンピュータ株式会社**

■本社：東京都千代田区麹町4-5-21 睦ビル ☎03(230)0041(代)　〒102

I/O
昭和54年4月号
第4巻第4号 通巻30号 昭和54年4月1日発行(毎月1回1日発行)
昭和52年10月7日国鉄首都特別承認雑誌第三六〇八号 昭和52年1月11日 第三種郵便物認可
定価 三八〇円

雑誌 01473-4

I/O
1979
4
特集
自作派のための
マイコン製作入門
工学社